அண்டத்தின் அற்புதங்கள்

பாகம் - 2

அடுத்து நாம் பார்க்க இருப்பது ஜொலிக்கும் நட்சத்திரங்களைப் பற்றி.

நட்சத்திரங்கள்.

இன்றைய தினம் பிரபஞ்சத்தில் ஓட்டெடுப்பு நடத்தினால் பெரும்பான்மை நட்சத்திரங்களுக்கு தான் இருக்கும். நம்மைப் போல் கிரகங்கள் எல்லாம் சிறு பான்மையினர் தான்.

பிரபஞ்சத்தை வியாபித்திருப்பவை நட்சத்திரங்கள். மனிதனைப் போலவே பிறந்து, வளர்ந்து மடிந்தும் போகின்றன. அவற்றுக்கும் வாழ்க்கை உண்டு. எனவே தான் முன்னோர்கள் அதிக தவம் செய்தவர்கள் நட்சத்திரங்களாக மாறி விட்டதாக கற்பனை செய்தார்கள்.

நம்முடைய ஒரே நட்சத்திரமான சூரியன் ஒரு சாதாரண மிடில் கிளாஸ் நட்சத்திரம். நட்சத்திரங்களை அதன் வயது, பொருண்மை (Mass?), பிரகாசம், ஈர்ப்புத் தன்மை, அதைச் சுற்றி வரும் கோள்கள், அது சுற்றி வரும் நட்சத்திரக் கூட்டம் இவற்றைக் கொண்டு தரம் பிரிக்கிறார்கள்.

உண்மையில் நட்சத்திரம் என்பது என்ன? அதன் பருவ நிலைகள் என்ன? அது எவ்வாறு மாற்றமடைகிறது?

மனிதன் எவ்வாறு கருவில் 10 மாதங்கள் இருந்து உருவாகிறானோ, அதைப் போல் நட்சத்திரங்கள் ஒன்றுமில்லாத நிலையிலிருந்து குட்டி நட்சத்திரமாக (Binary Stars) தவழ்வதற்கு காத்திருக்க வேண்டும். அந்தக் கால அளவு 10000 ஆண்டுகள் தான்.

நட்சத்திரம் என்பது எவ்வாறு பிறக்கிறது?

இந்த பிரபஞ்சத்தில் வெறும் வெற்றிடம் மட்டும் இல்லை. வாயுக்களாலும் தூசுக்களாலும் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இந்தப் பொருட்களை Interstellar Gas and Dust என்கிறார்கள். இதில் வாயுக்கள் 99% மும் மீதி 1 % தூசுப் பொருட்களும் இருக்கின்றன. இந்த 1% தூசியில் தான் அனைத்து தாதுப் பொருட்களும் இருக்கின்றன. மீதியிருக்கும் 99 சதவீதத்திலும் 75% ஹைட்ரஜன் அணுவாகவோ (Atoms), மூலக்கூறாகவோ (Molecule) இருக்கிறது. மீதி இடத்தை ஹீலியம் ஆக்கிரமித்துக் கொள்கிறது. இந்த வாயுப் பொருட்கள் (அணுவோ, மூலக்கூறோ) பல சமயங்களில் எந்த மின்னேற்றமும் (neutral) இல்லாததாக இருந்தாலும், சில அணுக்கள்/மூலக்கூறுகள் மின்னேற்றத்துடன், எலக்ட்ரானாகவோ, அயனாகவோ இருக்கின்றன. இருந்தும் இவற்றின் செறிவு அல்லது திரட்சி (density) மிகக் குறைவாகவே இருக்கிறது. அதாவது 1 கன செண்டிமீட்டரில் ஒரே ஒரு அணு இருக்கும் அளவுக்குத் தான் இருக்கிறது என்றால் பார்த்துக் கொள்ளுங்கள். நாம் உள்ளிழுக்கும் காற்றில் ஏறக்குறைய

30,000,000,000,000,000,000 மூலக்கூறுகள் இருக்கின்றன என்பதை உங்களுக்குத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன். அப்படியானால் கணக்குப் போட்டுக் கொள்ளுங்கள் அழுத்தத்தை.

இவ்வாறான வாயுவும் தூசியும் மேகமூட்டமாய் இருக்கும் இடத்தை **நெபுலா**க்கள் என்று அழைக்கிறார்கள்.

இதோ ஓரியன் நெபுலாவின் படம். இனி நட்சத்திரங்களைப் பற்றித் தொடருவோம்.



இதோ இது ஈகிள் நெபுலா.



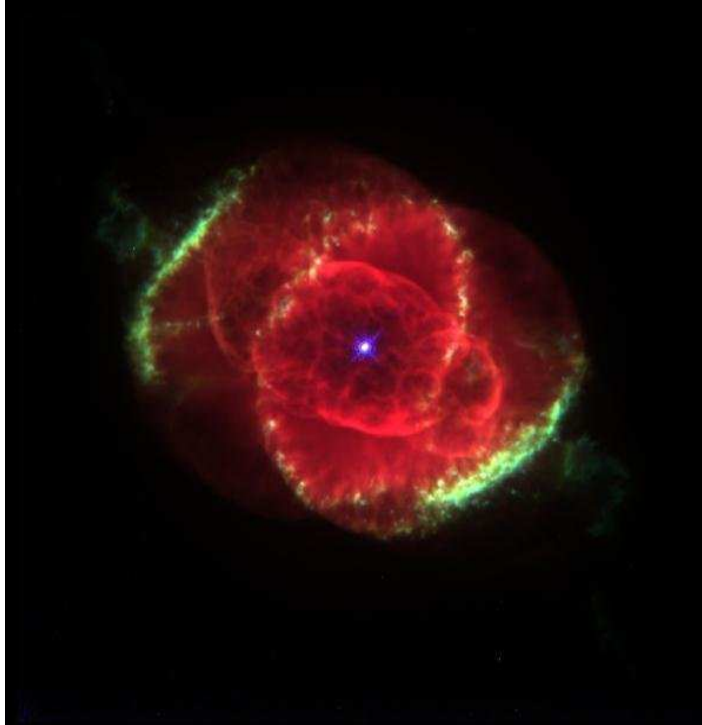
இது டிரயாங்குலம் நெபுலா. பூமியிலிருந்து ஜஸ்ட் 2.7 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரத்தில் தான் இருக்கிறது.



நெபுலாக்கள் மிகவும் அழகானவை. (நட்சத்திரக் குழந்தைகள் அல்லவா!)

இன்னும் சில படங்களைப் பாருங்கள். சொக்கி விடுவீர்கள்.

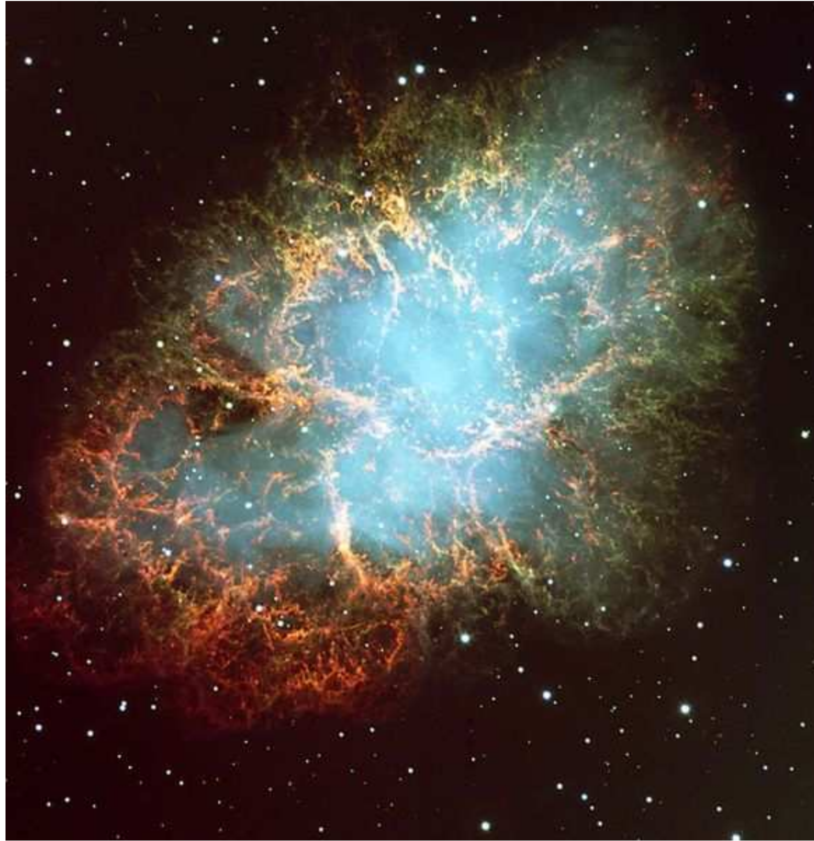
பூனைக் கண் நெபுலா



கோன்வடிவ நெபுலா



கிராப் (Crab) நெபுலா



இதோ இது முட்டை நெபுலா



இது எஸ்கிமோ நெபுலா



இதோ இது கடவுளின் கண் என்று சொல்லப்படும் ஹீலிக்ஸ் நெபுலா.



இது குதிரைத் தலை நெபுலா



இது மணிக் குடுவை நெபுலா



இது கோளக நெபுலா. பல சமயங்களில் எறும்பு நெபுலா என்றும் அழைக்கப் பெறுகிறது.



இது போல் நெபுலாக்களை மட்டுமே நமது வாழ்நாள் பூராவும் பார்த்துக் கொண்டே இருக்கலாம். அடுத்த அற்புதங்களைப் பின் எப்படிப் பார்ப்பது? எனவே இத்துடன் நெபுலாக்களை நிறுத்திவிட்டு நட்சத்திரங்களைப் பற்றித் தொடருவோம்.

நட்சத்திரங்களின் நெருக்கம் எவ்வாறு இருக்கிறது? 100 ஒளி ஆண்டுகள் தூரமுள்ள விட்டத்தை எடுத்தால் அதில் 5,00,000 நட்சத்திரங்கள் இருக்கிறது.



இனி நட்சத்திரங்களின் வளர்ப்பைப் பார்ப்போம்.

இந்த ஹைட்ரஜன் + ஹீலியம் + தாதுக்கள் (அணுக்கள் & மூலக்கூறுகள்) கொண்ட மேகத்தில் ஒன்றுக் கொன்று சிறு ஈர்ப்பு விசையும், விலகலும் ஏற்படுகிறது. இந்த விசைகளினால் இந்த மூலக்கூறுகள் சுழல ஆரம்பிக்கிறது. இதனால் அணுக்கள் நெருங்குகின்றன. சுற்ற சுற்ற வெப்பமும், அழுத்தமும் அதிகரிக்கிறது. இதனால் வாயுக்கள் (நிறை குறைந்தவை) உள்ளும், தாதுக்கள் (நிறை அதிகம் உடையவை) வெளியிலும் கொண்டு வேகமாகச் சுழலுகிறது. இதில் இந்த உள்ளே சுற்றும் வாயுக்கள் நட்சத்திரங்களாகவும், தாதுக்கள் பாறைகளாகி கிரகங்களாகவும், நிலாக்களாகவும் உருமாறுகின்றன. இந்த சமயத்தில் அந்த நட்சத்திர/கிரக/நிலா மண்டலத்தின் வயது 10,00,000 ஆண்டுகள் ஆகும்.

எனவே இது நடப்பதற்கு 10,000 ஆண்டுகளிலிருந்து 10,00,000 ஆண்டுகள் ஆகின்றது.

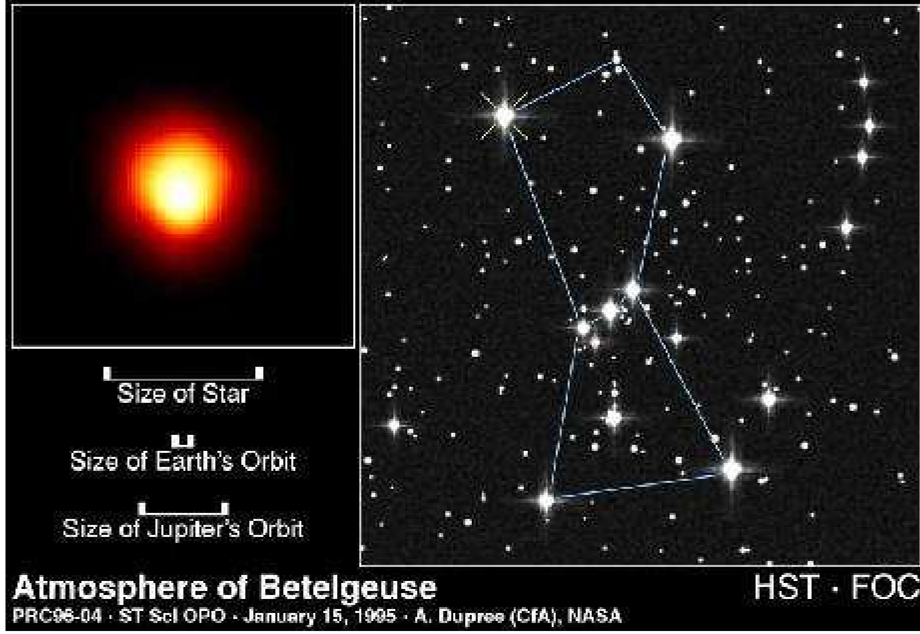
எப்படி நமக்கு இருளும், பகலும் இருக்கிறதோ, அதே போல் நட்சத்திரங்களை வாழ வைப்பது இரு சக்திகள் தான். இரண்டும் எதிர் எதிர் தன்மை உடையவை. அந்த இரு சக்திகள் **ஈர்ப்பு சக்தியும், அழுத்தமும்** தான்.

இந்த ஈர்ப்பு சக்தியையும் மீறி அழுத்தம் உயிர் வாழ வேண்டுமாயின், நட்சத்திரம் ஒன்றை இழக்க வேண்டும். அது தான் சக்தி. அது சுழல்வதற்குத் தேவையான சக்தியை விட, அது அதிக சக்தியை வெளியிட வேண்டும். அந்த சக்தி இருக்கின்ற நெபுலாக்கள் தான் நட்சத்திரமாக ஜொலிக்க முடியும். அந்த சக்தி எங்கிருந்து வருகிறது? அது தான் அணுப்பிணைவு (Nuclear Fusion). நிறை குறைந்த பொருட்கள் (Light Elements) நிறை அதிகமுள்ள (Heavy Elements) பொருட்களுடன் மோதிப் பிணைந்து சக்தி, ஒளி, வெப்பம் அனைத்தும் வருகிறது. அந்த நட்சத்திரமும் பல பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு ஜொலிக்கிறது.

இந்த ஹைட்ரஜன் ஹீலியத்துடன் நடத்தும் அணுப்பிணைவு தான் நட்சத்திரத்தின் முக்கிய வாழ்க்கை முறை.

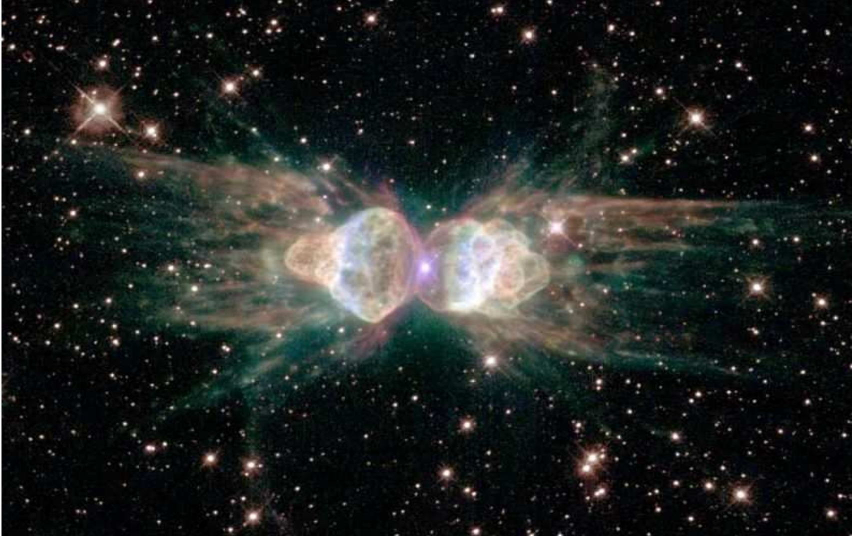
எதுவும் நிரந்தரமில்லை என்பதற்கேற்ப, நட்சத்திரங்களின் மையமான (core) பகுதியில் இருப்பு வைத்திருக்கும் ஹைட்ரஜன் தீர்ந்து கொண்டிருக்கும். அது தீர்ந்து போனதும் நட்சத்திரம் சுருங்க ஆரம்பிக்கிறது. வெளிப்பக்கம் உள்ள ஹைட்ரஜனும் அதிக வேகத்தில் எரிய ஆரம்பிக்கிறது. இதனால் சக்தி மேலும் அதிகரிக்கிறது. இதனால் வெளிப்புறம் சிதற ஆரம்பிக்கிறது. இவ்வாறு விரிவடைந்த நட்சத்திரங்களை **செம்பூதம்** என்று அழைக்கின்றனர்.

எடுத்துக்காட்டாக பெட்டல்குயீஸ் (betelguese) என்னும் இந்த செம்பூதத்தை எடுத்துக் கொள்வோம்.



இது பூமியிலிருந்து 427 ஒளி ஆண்டுகள் தூரத்தில் இருக்கிறது. இந்தப் படத்திலேயே இதன் அளவும், பூமியின் சுற்றுப்பாதையின் அளவும் 🙁, வியாழனின் சுற்றுப்பாதையின் அளவும் காட்டப்பட்டுள்ளன. பூமியின் சுற்றுப்பாதையை விடவும் இவ்வளவு பெரியதாக செம்பூதம் இருக்குமேயானால், நம் சூரியன் செம்பூதமாக மாறுகையில்?

இவ்வாறு செம்பூதமாக மாறிய நட்சத்திரங்களில், சூரியனைப் போல் 5 மடங்கு (5 Solar Birth Masses) பிறப்பு நிறை கொண்டவை வரை வயது முடிவில், சுற்றிலும் இருக்கும் தாதுப் பொருட்கள் **கோளக நெபுலாவாகவும்**



(ஏற்கனவே பார்த்தது தான்!) உட்பகுதி வெண்குள்ளனாகவும் (White Dwarf) மாறி விடும்.

எதிலிருந்து பிறந்ததோ அது போலவே மாறி விடுகிறது நட்சத்திரங்கள். நெபுலாவில் ஆரம்பித்து நெபுலாவிலேயே அதன் வாழ்க்கை முடிவுறுகிறது. இந்த 5 சூரிய நிறைக்கு மேலுள்ள நட்சத்திரங்கள் அதி பயங்கர பிரகாசத்துடனும், விசையுடனும், வெப்பத்துடனும் எரிபொருள் முடிவில் முடிவிலா சுருக்கத்திற்கு அழைத்துச் சென்று **சூப்பர் நோவா**வாக உரு மாறுகின்றது. அதுதான் பின்னாளில் நியூட்ரான் நட்சத்திரமாகவோ கருந்துளையாகவோ உருவாகிறது.

இதோ இது வெயில் (Veil) சூப்பர் நோவா:

பூமியிலிருந்து தூரம்: 1900 ஒளி ஆண்டுகள்

வெடிப்பு ஏற்பட்ட காலம்: 5000 முதல் 8000 ஆண்டுகளுக்குள்.

வெடிப்பின் அகலம்/பாதிப்பு: 100 ஒளிஆண்டுகள் விட்டம்.



இனி, நமது சூரியக் குடும்பத்தைப் பார்த்தாயிற்று, நட்சத்திரங்களைப் பார்த்தாயிற்று. அடுத்து நாம் பார்க்க இருப்பது பிரபஞ்சம்.

பிரபஞ்சத்தைப் பற்றி அழகு தமிழில் விளக்கியிருக்கும் கலைக்கதிரிலிருந்து இந்தக் கட்டுரையை உங்கள் பார்வைக்காய் வைக்கிறேன். நேரம் கிடைக்கையில் மெதுவாய்ப் படியுங்கள்.

உதிரிப் பூக்களாய் வானக் கம்பளத்தில் தூவி விடப் பட்டது போல் தோற்றமளிக்கும் நட்சத்திரங்கள் உண்மையில் ஒரு பொய்த் தோற்றம் தான். இந்த விஸ்வத்தில் விண்மீண்கள் திட்டுத் திட்டாக குவியலாக உள்ளது.

காஸ்மாலாஜி என்பது பிரபஞ்சத்தைப் பற்றி படிக்கும் அறிந்து கொள்ளும் இயல். இதில் கற்பனை சிறிது கலந்து தான் உள்ளது என்பதில் ஐயமில்லை. ஏற்கனவே நான் சொன்ன நமது ஆயுள் தான் இதற்குக் காரணம். இந்தப் பிரபஞ்சம் சரியாக 14.3 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் நடந்த ஒரு வெடிப்பு (பெரு வெடிப்பு - Big Bang) மூலம் புறப்பட்டது என்கிறது அறிவியல். அந்த ஒரு நொடிக்கு முன் எப்படி இருந்தது என்பதை ஆன்மீகத்தில் மட்டுமே தேட வேண்டும்.

நாலாபக்கமும் சரி சமமாக புகை மாதிரி விரிந்த பிரபஞ்சம் நாளாவட்டத்தில் கட்டித் தட்டியாகி ஆங்காங்கே புகை மூட்டம் திரண்டு உடுமண்டலங்களின் (Galaxies) குவியல்களாக மாறி இன்றைய நிலையை எய்திருக்கிறது. ஒருபடித்தாக எண்திசையும் சரிசமானமாக படர்ந்திருந்த பொருளானது எதன் காரணமாக திட்டுத் திரண்டது என்பதை இப்போது பார்ப்போமா?

<u>நாதம்:</u>

மாபெரும் வெடிப்புடன் இந்தப் பிரபஞ்சம் ஒரு நாள் உதித்தது. (14.3 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்). ஒரே ஒரு புள்ளியில் உதித்த அது, ஒரு சில விநாடிகளிலேயே இன்றைய அளவில் பத்தில் ஒரு பங்காக (!) விரிந்து விட்டது. என்னே அற்புதம்!

ஜுவால்யத்துடன் ஒளிரும் ஒரு மாபெரும் கோளமாக அது விரிந்து கொண்டே இருந்தது. அக்கோளத்தினுள் அணுவின் மூலக்கூறுகளாகிய எலெக்ட்ரான், புரோட்டான், நியூட்ரான் மற்றும் இன்ன பிற அடிப்படைத் துகள்கள் யாவும் மிகப் பிரகாசமுடனான ஒளி வெள்ளத்துடன் கலந்து நீக்கமற நிறைந்து கிடந்தன. புகை மூடிய சூரியனைப் போல் அது ஒளிப்பிழம்புக் கோளமாக இருந்தது.

பொருளில் அவை ஒன்றாகத் தெரிந்தாலும், ஒளி என்றும் பொருள் என்றும் வேறுபடுத்தக் கூடியவை அதில் இருந்தன். பொருள்களூடே சிறைபட்டுக் கிடந்த ஒளியின் போட்டான் துகள்கள் சூழ்ந்துள்ள அணுத் துகள்களின் மீது இடித்து மோதி எதிரொலித்து உள்ளே சுற்றியபடி கிடந்தன.

அது குழந்தைப் பிரபஞ்சம். தோன்றி 38000 ஆண்டுகளே ஆன போது அது பன்மடங்காக விரிவடைந்திருந்தது. விரிவடைந்ததால் பிரபஞ்சம் குளிர்வடைந்தது. எலெக்ட்ரான், புரோட்டான், நியூட்ரான் ஆகியன இதனால் ஒன்று கூடி அணுக்களாக மாறின. இதனால் வெற்றிடம் மிகுந்தது. (ஐம்பூதங்களில் ஒன்றான ஆகாயம் உருவானது). ஒளி சுதந்திரமாக பரவ ஆரம்பித்தது.

ஒருவழியாக ஒளி வேறு அணு வேறாகப் பிரிந்தன. அன்று தோன்றிய ஒளி விரிவடைந்திருக்கும் பிரபஞ்சத்தினூடே தனது இயல்பான ஒளிவேகத்திலேயே நாலா பக்கமும் பரவிய படியே இருந்தது, இருக்கிறது. அதே ஒளி இன்றும் நம்மை நோக்கி வந்த படி உள்ளது. அந்த ஆதி ஒளியை 14 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்குப் பிறகும் நம்மால் கருவிகள் மூலம் இன்றும் காண முடிகிறது. அவ்வொளியை விஸ்வநுண்ணலை அம்பலம் (Cosmic Microwave Background - CMB) என்று அழைக்கிறார்கள்.

நாதத்தின் தொடர்ச்சி:

டிவியில் இரண்டு சேனல்களுக்கு இடையே ஏற்படும் இரைச்சலில் 1 சதவீதம் இந்த நுண்ணலையாலேயே ஏற்படுகிறது. தொலைநோக்கியின் மூலம் வானில் இதை அளக்கும் போது எல்லா திசைகளில் இருந்தும் ஒரே சீராக ஒரே மாதிரியாக CMB அலை பரவியிருப்பது தெரிய வருகிறது. அகிலம் முழுதும் ஒரே சீராக, ஒரே மாதிரியாக நீக்கமற பரவியிருக்கும் அதன்

இயல்பே இது மிகப் பழமையானது, ஒரு மொத்த மூலப் பொருளிலிருந்து உருவான ஒன்று என்பதைச் சொல்லாமல் சொல்கிறது.

1965 லேயே ஆர்னோ பென்சியா, ராபர்ட் வில்லின் இருவரும் ரேடியோ ஆண்டெனாக்களில் இந்த CMB பட்டு சதா கொர்.. என்ற சீற்ற ஒளியை ஏற்படுத்துகிறது என்று கண்டுள்ளார்கள்.

அந்த ஒளி பிறந்த காலமோ 14 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர். அடர்த்தியான பிளாஸ்மாவில் ஒரு பகுதியாக அப்போது அது இருந்தது. அதை வெளியிட்ட பிளாஸ்மாவின் அப்போதைய வெப்பமோ 3000 கெல்வின்! இன்று அது குளிர்ந்து போய் 2.7 கெல்வினாக ஆகிவிட்டது.

காஸ்மிக் பேக்ரவுண்ட் எக்ஸ்புளோரர் என்ற செயற்கைக் கோள் 1990 ல் இந்த ஆராய்ச்சிக்காக மட்டுமே ஏவப்பட்டது. எதிர்பார்த்தபடியே இந்த விண்கலமும் CMB அகிலம் முழுதும் சமச்சீராக நீக்கமற நிரவியிருந்ததை நிரூபித்தது.

மேலும் இடத்துக்கு இடம் இந்நுண்ணலையில் ஆற்றலில் 1,00,000 த்தில் ஒரு பங்கு (!) ஏற்றத்தாழ்வு இருந்தது தெரிய வந்துள்ளது. 14 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்குப் பின்னும் இந்த ஏற்றத் தாழ்வுகள் சற்றும் மாறாமல் நிலைப்படம் போல் விண்வெளியில் உறைந்து கிடக்கிறது. அன்று ஆதியில் குழந்தைப் பிரபஞ்சத்தில் ஏற்பட்ட ஆற்றல் ஏற்றத் தாழ்வுகளை இன்றும் காட்டும் பழைய புகைப்படமாக இன்றும் இருக்கின்றது.

நாதத்தின் தொடர்ச்சி:

2001 இல் வில்கின்ஸன் மைக்ரோவேவ் டிராபி புரோப் என்ற விண்கலம், சூரியனை 1.5 மில்லியன் மைல் தொலைவில் வலம் வந்த படி CMB நுண்ணலையைப் படம் பிடித்தது. CMB யில் காணப்படும் குளிர்ந்த, குளிராத ஏற்றத் தாழ்வுத் திட்டுக்கள் யாவும் கணிப்புப் படியே அமைந்திருந்தது அறிஞர்களுக்குச் சந்தோசமளித்தது.

பிரபஞ்சத்திற்கு முழு முதற்காரணமாக விளங்கும் ஆதிப் பிழம்பினுள் ஒரு **நாதம்** பிறந்தது. கோவில் மணியோசை நாலாபுறமும் பரவுவது போல, அப்பிழம்பினும் நாத ஒலி பரவியது. ஒரே சமயத்தில் பல கோடி பேர் சங்கெடுத்து ஊதி முழங்கியது போல் அது இருந்தது.

பிரின்ஸ்டன் பல்கலைக் கழகத்தினர் 1960 ல் ஆதி பிரபஞ்சத்தில் பிழம்பாக இருந்த கோளத்தினுள் ஓசை ஏற்பட்டிருக்க வேண்டும் என்று கருதினார்கள்.

அணுவும், ஒளியும் கலந்து ஒரு பொருளாக விரிந்து கொண்டிருந்த ஆதி பிரபஞ்சத்தில், காற்றில் சிறு சலனங்களினால் எவ்வாறு ஒலி பிறக்கிறதோ, அவ்வாறு அதனுள்ளும் ஒலி தோன்றிப் பரவியிருக்க வேண்டும். ஒலி பரவும் போது அடுத்தடுத்து காற்றை நசுக்கியும், தளர்த்தியும் (அலையை உருவாக்க) பரவுவது போலவே பிளாஸ்மாவும், நசுக்கப்பட்டும், தளர்த்தப் பட்டும் சலனப்பட்டது. நசுங்கிய இடங்களில் பிளாஸ்மா மேலும் சூடடைந்தது. தளர்ந்த பகுதியில் சற்றே குளிர்ந்து ஆறியது. இதன் காரணமாகத் தான் ஆரம்பக் குழந்தை நிலை பிரபஞ்சத்தில் திட்டுத் திட்டாக வெப்ப மாற்றங்கள் ஆங்காங்கே ஏற்பட்டன. பிரபஞ்சம் விரிவடைகையில் அதுவும் விரிவடைந்தது.

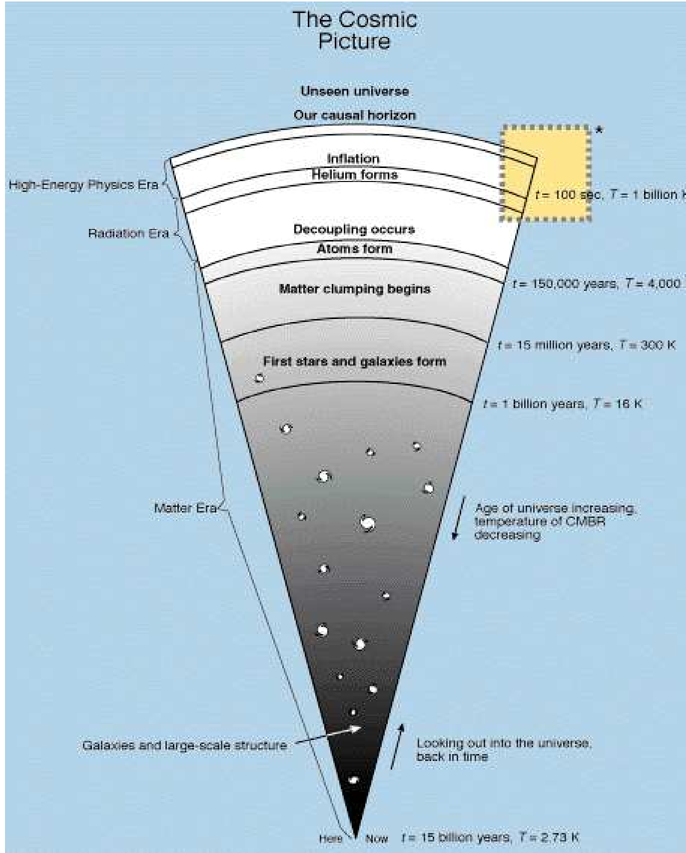
இவ்வாறு விரிவடைகையில் தான் அணுக்கள் உருவாயின, வெற்றிடம் உருவானது. ஒளியும் முட்டல் மோதல் இல்லாமல் சுதந்திரமாக கொஞ்ச தூரம் பரவியது. அடர்த்தி அதிகமான பகுதி சூடாகவும், குறைந்த பகுதி சூடு குறைவாகவும் இருந்ததால் அவ்விடங்களில் இருந்து புறப்பட்ட

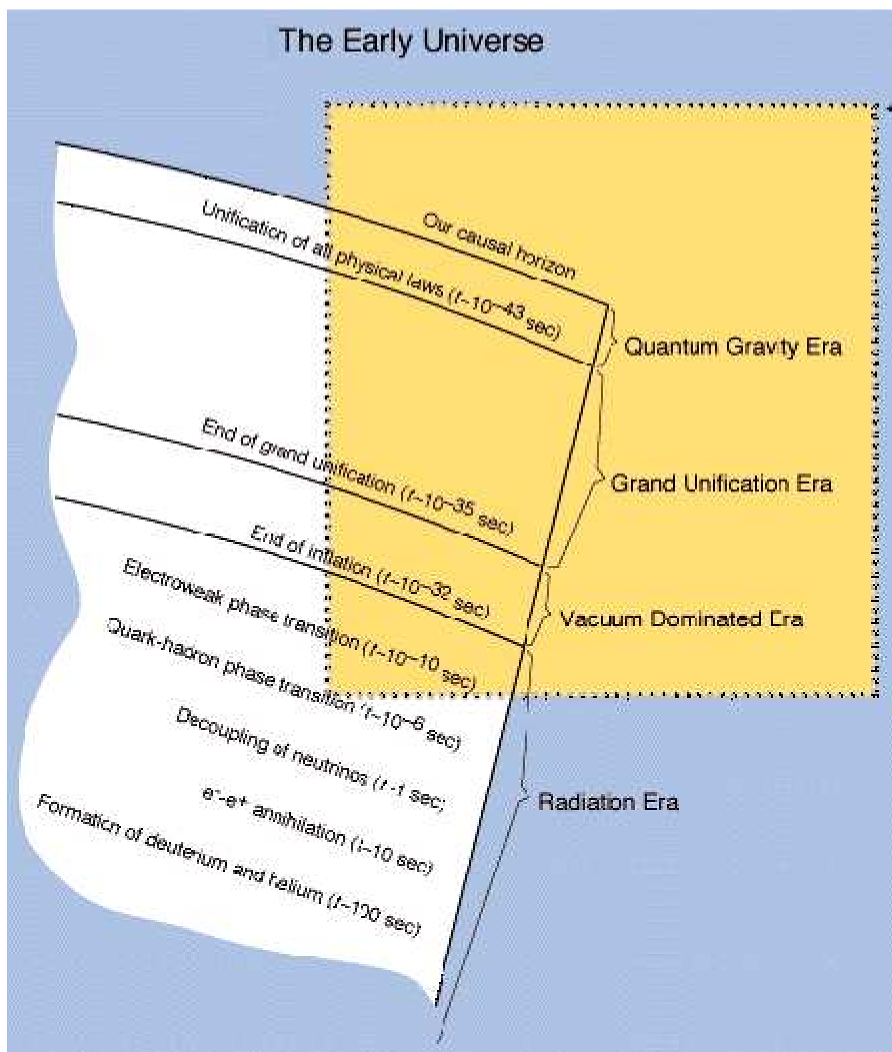
ஒளியும் சற்று ஏற்றத் தாழ்வுடன் இருக்கிறது. இதற்கெல்லாம் மூல காரணம் நாத ஓசையே.

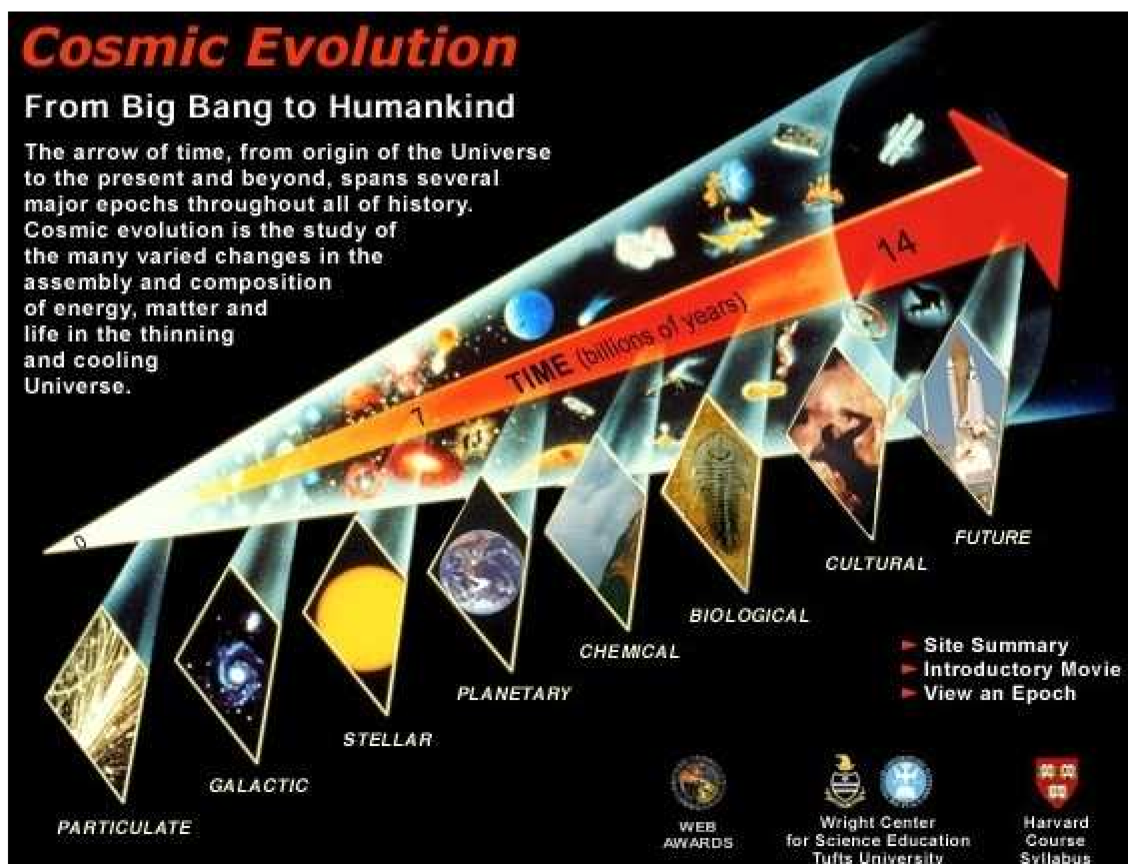
இது இப்படியிருக்க, ஆரம்ப பிரபஞ்சத்தில் ஒளியின் தாக்குதலிலிருந்து விடுபட்ட ஆரம்ப பிரபஞ்சத்தில் ஒளியின் தாக்குதலில் இருந்து விடுபட்ட அணுக்கள் எங்கெல்லாம் நாத ஒலியால் பெருக்கப்பட்டு அடர்வாகினவோ, அங்கெல்லாம் அவை ஒன்று கூடித் திரண்டன. திரட்சி ஏற்பட்டதால் ஈர்ப்பு விசை ஏற்பட்டது. அந்த நிறை ஈர்ப்பினால் மேலும் பல பொருட்களைத் தம்பால் சேர்க்கத் தொடங்கின. நாதத்தால் தளர்வு அடைந்த பொருட்கள் ஈர்ப்பு மிகுதியான இடம் தேடி வந்தன. இப்படியாக உடுமண்டலங்களுக்கான வித்துக்கள் அன்று நடப்பட்டன. நாதம் முதலில் தோன்றியது. வித்(ந்)து அதன் மூலம் உற்பத்தியாகி இருக்கிறது.

எங்கோ கேட்டது போல் இருக்கிறதா? இதைத் தான் பிரபஞ்சத்தின் ஆதியை அருணகிரிநாதர், "நாத விந்து கலாதி நமோ நம!" என்று பாடி யிருக்கிறார். நாதத்திலிருந்து விந்து பிறந்ததாக சைவ சித்தாந்தம் கூறுகிறது. ஒலியே பிரணவம் என்றும் அதுவே அனைத்துக்கும் துணைக் காரணம் என்றும் சித்தாந்தம் கூறுகிறது. ஆதி பிரபஞ்சத்தை மாயை என்றும், முதல் காரணம் என்றும், அதை பிரணவம் கலக்கி பிரபஞ்சத்தை சிருஷ்டித்தது என்றும் சிருஷ்டிக் கிரமத்தை கீதா உபதேசம் பகல்கிறது. இது போல் அனைத்து சமயங்களிலும் ஏதோ ஒரு வழியில் இதைச் சொல்லி இருப்பார்கள். இதை ஆதி மனிதர்கள் எவ்வாறு அறிந்தார்கள் என்பது வெகு ஆச்சரியமாக இருக்கிறது. எந்தக் கருவியும் இன்றி மெய்யே கருவியாக்கி, தனக்குள்ளேயே சென்று இதைக் கண்டிருக்க வேண்டும். இனி பிரபஞ்சத்தின் கதையைத் தொடர்ந்து பார்ப்போம்.

பிரபஞ்சத்தின் ஆரம்பம் முதல் தற்போது வரை.




The Early Universe
Our causal horizon
Unification of all physical laws (t~10^{-43} sec)
Quantum Gravity Era
End of grand unification (t~10^{-35} sec)
Grand Unification Era
End of inflation (t~10^{-32} sec)
Vacuum Dominated Era
Electroweak phase transition (t~10^{-10} sec)
Quark-hadron phase transition (t~10^{-6} sec)
Decoupling of neutrinos (t~1 sec)
e^--e^+ annihilation (t~10 sec)
Radiation Era
Formation of deuterium and helium (t~100 sec)


Cosmic Evolution
From Big Bang to Humankind
The arrow of time, from origin of the Universe to the present and beyond, spans several major epochs throughout all of history. Cosmic evolution is the study of the many varied changes in the assembly and composition of energy, matter and life in the thinning and cooling Universe.
TIME (billions of years)
0
7
14
PARTICULATE
GALACTIC
STELLAR
PLANETARY
CHEMICAL
BIOLOGICAL
CULTURAL
FUTURE
Site Summary
Introductory Movie
View an Epoch
WEB AWARDS
Wright Center for Science Education Tufts University
Harvard Course Syllabus

இப்போது எனக்குள் சில கேள்விகள் தோன்றியிருக்கின்றன. உங்களுக்குத் தெரிந்தால் சொல்லுங்கள். அக்கேள்விகளின் பதிலைத் தேடும் போது பல சுவாரசியமான தகவல்கள் கிடைத்தன. அதை உங்களுடன் பகிர்ந்து கொண்டு பிரபஞ்சத்துக்கு மீண்டும் வருகின்றேன்.

கேள்விகள்:

1. பிரபஞ்சத்தின் வயதை 14.3 பில்லியன் ஆண்டுகள் என்று சரியாக எவ்வாறு கணக்கிட முடிந்தது?

2. இந்த பிரபஞ்ச நுண்ணலை அம்பலம் (CMB) என்பதெல்லாம் இருக்கட்டும். ஈர்ப்பு விசை ஏற்பட்டால் சுருங்கத்தானே செய்ய வேண்டும். ஏன் விரிவடைந்து கொண்டே செல்கிறது பிரபஞ்சம்?

3. பிரபஞ்சம் விரிவடைகின்றது என்றால் அது விரிவடையக்கூடிய இடம் ஏற்கனவே இருக்கிறதா? அப்படி இருந்தால் அது என்ன?

4. பிரபஞ்சம் விரிவடைந்து கொண்டே போனால் இதன் முடிவு தான் என்ன?

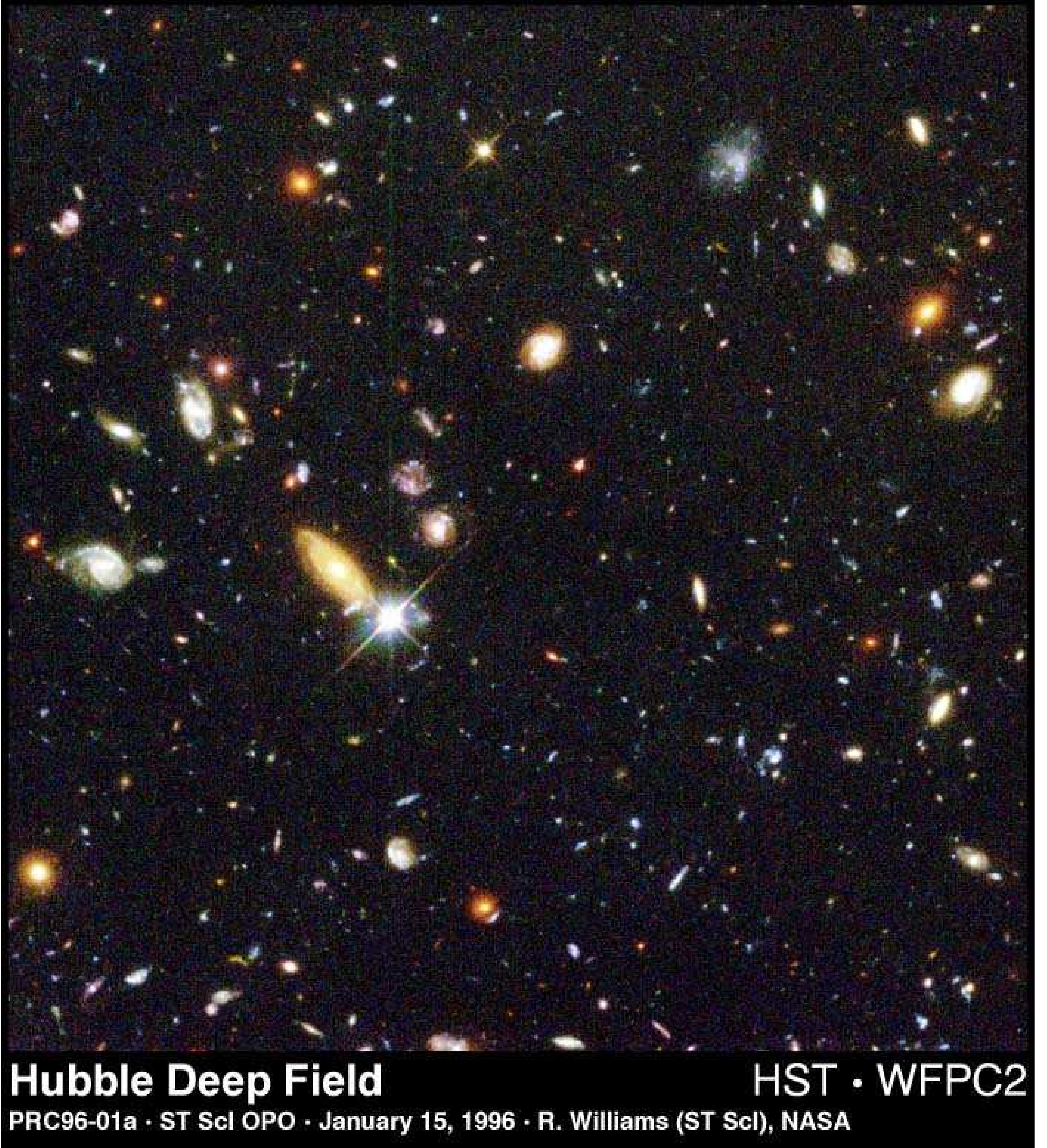
இனி கேள்விகளைப் பார்ப்போம்.

1. பிரபஞ்சத்தின் கால அளவை எவ்வாறு அறிகின்றனர்?

தொலை நோக்கி மூலம் நம்மால் கடந்த காலத்தைப் பார்க்க முடியும்! சூரியனிலிருந்து ஒளி புறப்பட்டு நம்மை அடைய 8 நிமிடங்கள் எடுத்துக் கொள்கிறது. அப்படியானால் நாம் இப்போது பார்த்துக் கொண்டிருப்பது 8 நிமிடத்திற்கு முந்தைய சூரியனை. 4 ஒளியாண்டுக்கு அப்பால் உள்ள ஒரு நட்சத்திரத்தை நாம் பார்க்கிறோம் என்றால் அது 4 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு இருந்த நிலையைத் தான் இப்போது பார்க்கிறோம் என்று பொருள். இன்று அது எப்படி இருக்கிறது என்பதை இன்னும் 4 ஆண்டுகள் கழித்து தான் நம்மாலேயே அறிந்து கொள்ள இயலும். நம்மிடம் ஒரு சக்தி மிக்க தொலைநோக்கி இருந்து 5 பில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரத்திலுள்ள ஒரு கேலக்சியைப் பார்த்தால் அது 5 பில்லியன் ஆண்டுக்கு முன்பிருப்பதை இப்போது பார்க்கிறீர்கள் என்று அர்த்தம். எனவே கடந்த காலம் எங்கும் ஓடி விட வில்லை. அதை நம்மால் பார்க்க முடியும் என்று அறியலாம். ஆனால் 14.3 பில்லியன் ஒளியாண்டுக்கு அப்பாலுள்ளதைக் காண நம்மிடம் தொலை நோக்கி இல்லை என்பதும் குறிப்பபடத் தகுந்தது.

ஆனால் விஸ்வத்தின் ஆரம்ப கால நிலையை தொலைநோக்கி மூலம் பார்க்க முடியும். தொலை தூரத்தில் இருக்கும் ஒரு விண்மீனின் விலகி ஓடும் வேகத்தைக் கண்டுபிடிப்பதன் மூலம் அந்தக் காலத்தில் விஸ்வம் எத்தனை வேகத்தில் விரிவடைந்தது என்பதை அறியலாம்.

சக்தி வாய்ந்த தொலைநோக்கியான ஹப்புள் தொலைநோக்கியில் காணும் போது பல உடுமண்டலங்கள் எவ்வாறு தெரிகின்றன என்று பாருங்கள். அரிய படம்.



க்வாசர்கள் தான் நம்மால் வெகு வெகு வெகு தொலைவில் காண முடிகிற தனித்து நிற்கும் பொருள். அவற்றின் பிரகாசத்தால் நம்மால் தொலைநோக்கி கொண்டு பிரபஞ்சத்தின் 10 ல் ஒரு பங்குக்கு முன்னர் காண முடிகிறது. அதாவது 1.3 பில்லியன் ஒளியாண்டுகளுக்கு முன். க்வாசர்களின் பிரகாசம் எப்படிப் பட்டது தெரியுமா? நமது சூரியக் குடும்ப அளவே இருக்கும் அது நமது சூரியனைப் போல பல்லாயிரக்கணக்கான சூரிய(க்குடும்பங்களை)னைக் கொண்ட உடுமண்டலமான பால்வெளி வீதியை விடவும் பிரகாசமானது! நம் பால்வெளிவீதிக்கும்,

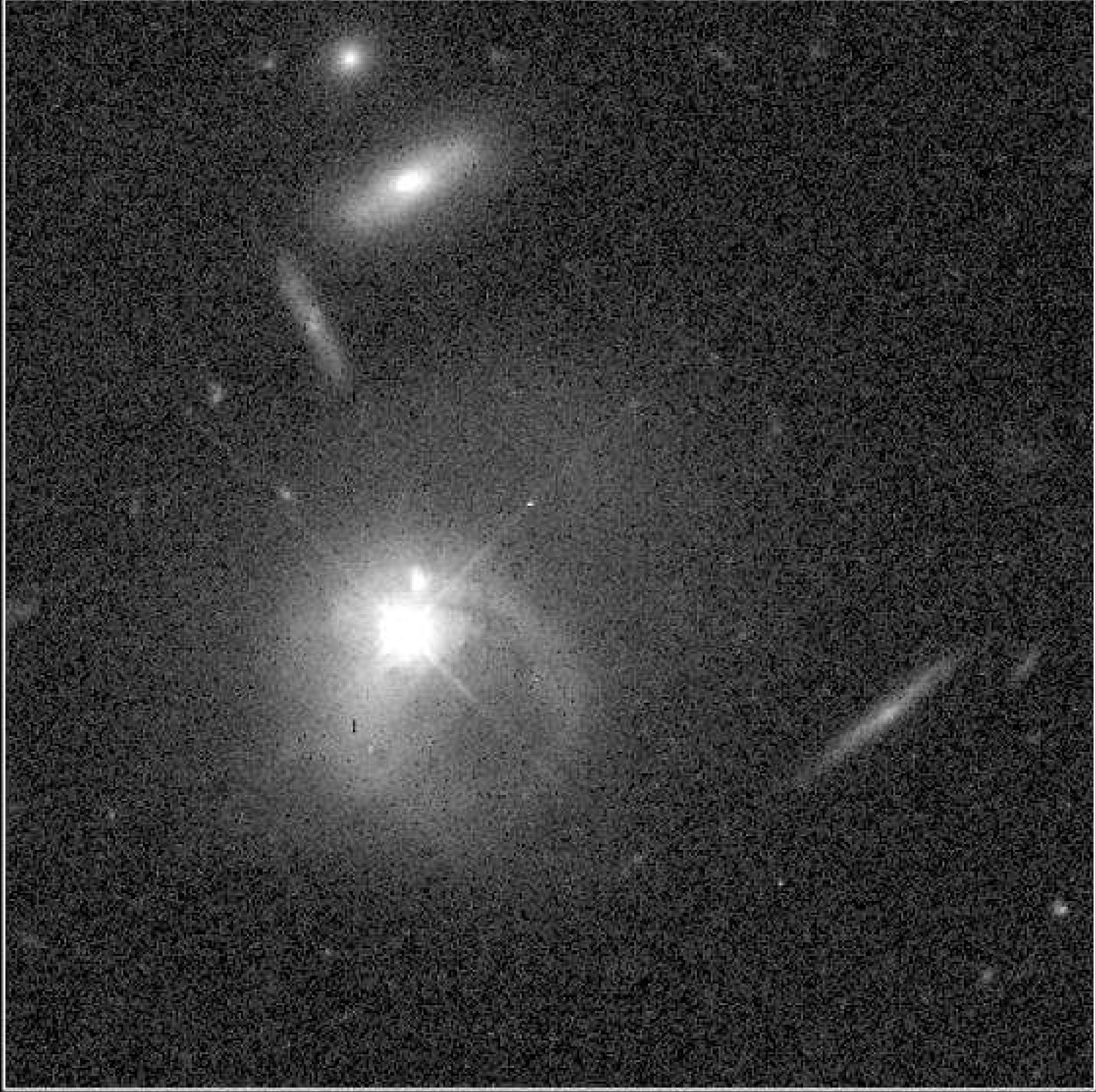
பக்கத்து உடுமண்டலமான ஆண்டிரோமிடா உடுமண்டலத்துக்குமே 2.5 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரம்! நாம் இப்போது ஆண்டிரோமிடா உடுமண்டலத்தை நமது முன்னோர்கள் குரங்காய் இருக்கும் போது நிகழ்ந்ததைப் பார்க்கிறோம். க்வாசர் காலத்தில் பூமியே கிடையாது!

ஆனால் இந்தக் க்வாசர்களுக்கும் முந்தைய அடிப்படைப் பொருட்கள் இருக்கக் கூடும் என்றே அறிவியலாளர்கள் கருதுகின்றனர். இந்த க்வாசர்களும் கருந்துளைகளாக மாறிக் கொண்டிருக்கலாம் என்றும் கருதுகின்றனர். இவ்வளவு சிறிய இடத்துக்குள் பல சூரியன்களின் நிறையைக் கொண்டிருப்பதால் பக்கத்து உடுமண்டலங்களில் உள்ள நட்சத்திரங்களை ஸ்வாஹா செய்து, அந்த நட்சத்திரங்களின் ஈர்ப்பு விசையையே ஒளியாக மாற்றச் செய்வதாலேயே இத்தனை பிரகாசமாக இருக்கின்றன.

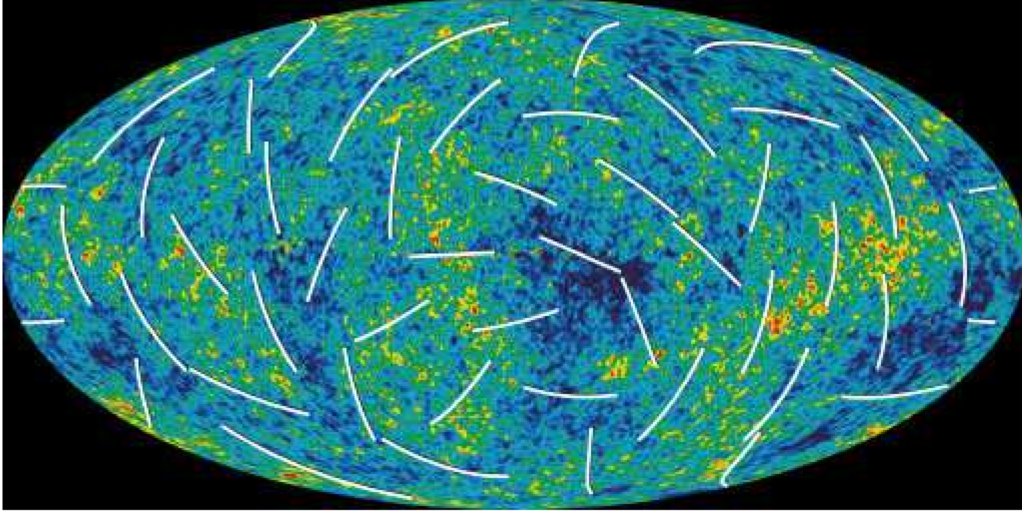
இந்தக் க்வாசர்கள் நமக்கு நல்லதும் செய்கின்றன. அதாவது அதன் ஒளி நம்மை நோக்கி வரும் வழியில் பக்கத்திலுள்ள பொருட்களை எல்லாம் காட்டிக் கொடுக்கிறது. (கேமிராவின் பிளாஷைப் போல). இதன் மூலம் அந்தப் பொருட்களையும் நம்மால் காண முடிகிறது.

இருந்த போதிலும் அண்டத்தில் உள்ள அனைத்து ஹைட்ரஜன் அல்லது மற்ற வாயுக்களை அயனாக்குவது இந்த க்வாசர்களால் முடியாத காரியமாகும்.

இது ஒரு க்வாசரின் படம்.



பிரபஞ்சக் குழந்தையின் படத்தைப் பார்க்கிறீர்களா? அதைக் காண 2001 ல் ஏவப்பட்ட WMAP என்னும் விண்கலம் எடுத்த புகைப்படத்தைப் பாருங்கள். முன்னோர்கள் ஏன் பிரபஞ்சத்தை அண்டம் (முட்டை) என்று சொன்னார்கள் என்று விளங்கும். இதில் சிவப்பு நிறம் வெப்ப பகுதியையும், ஊதா நிறம் குளிர் பகுதியையும் காட்டுகின்றன. வெள்ளை நிறக் கோடுகள் ஒளியின் துருவ பாதையைக் (Polarisation) காட்டுகிறது. அதை எவ்வாறு அந்த விண்கலம் படம் எடுத்தது என்பதுடன் மொத்த படத்தையும் இரண்டாவது படத்தில் காணுங்கள்.



பிரபஞ்சத்தின் மொத்தப் படங்களையும் காண விரும்புவர்கள் இந்தச் சுட்டிக்குச் செல்லுங்கள். இதில் இனி நாம் காண இருக்கும் ஸ்லோன் பெருஞ்சுவரையும் காணலாம். படம் உங்கள் கணினியை வந்து சேர சில/பல நிமிடங்கள் ஆகும்.

இது ஒரு 639 X 4212 அளவுள்ள ஒரு படம் - 2.91 MB அளவுள்ளது. சுட்டி - http://www.astro.princeton.edu/~mjuric/universe/all100.gif

அதே படத்தை 1917 X 12637 (மும்மடங்கு) அளவு பெரிதாக்கி உள்ள *கண்டிப்பாக காண வேண்டிய* படம் - 26.20 MB அளவுள்ளது. சுட்டி -
http://www.astro.princeton.edu/~mjuric/universe/all300.gif

இனி அடுத்த கேள்வியான ஈர்ப்பு விசை ஏற்பட்டால் சுருங்கத்தானே செய்ய வேண்டும். ஏன் விரிவடைந்து கொண்டே செல்கிறது பிரபஞ்சம்? என்ற கேள்வியைப் பற்றிப் பார்ப்போமா?

மேற்கண்ட பிரபஞ்சத்தின் வரைபடத்தைப் பார்த்தால் விஸ்வத்தில் நட்சத்திரங்களும், உடுமண்டலங்களும் எண்திசையும் சமச் சீராக தூவப் படாமல், நொப்பும் நுரையுமாக ஒரு வலைப் பின்னல் போல் போன்றுள்ளன. வலையிழைகளின் இடையே மாபெரும் காலி வெற்றிடங்கள் நிரம்பியுள்ளன.

இதில் காட்சி தரும் இன்னொரு முக்கிய உருவம் பெருஞ்சுவர் (Great Wall) என்னும் அமைப்பு. கிட்டத்தட்ட 700 மில்லியன் ஒளியாண்டுகளுக்கு நீளமாக நீண்டிருக்கும் கோட்டு வரிசையில் உடுமண்டலங்கள் நிரம்பியுள்ளன. இந்தச் சுவரின் முனை எங்கு முடியுமோ தெரியவில்லை.

ஈர்ப்பு விசையையும் தாண்டி விஸ்வம் விரிவடைகின்றது என்றால், **விலகுவிசை** என்ற ஒரு விசை எதிர் விசையாக இருக்க வேண்டுமென்று தெளிவாகிறது.

எட்வின் ஹப்புள் 75 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே நமது விஸ்வம் விரிவடைகின்றது என்பதைக் கண்டறிந்தார். உடுமண்டலங்கள் நம்மிடம் இருந்து தள்ளி இருக்கும் இடைவெளிக்கும், அவை நம்மை விட்டு விலகிச் செல்லும் வேகத்துக்கும் ஒரு தொடர்பு இருப்பதைக் கண்டறிந்தார். இந்தத் தூரம்/வேகம் ஆகியவற்றின் விகிதத்தை **ஹப்புள் மாறிலி** (Hubble Constant) என்று அழைக்கிறோம். அனைத்தும் நம்மை விட்டு விலகிச் செல்வது போலவே உணர்வதால் நாம் ஒன்றும் பிரபஞ்சத்தின் நடுப் புள்ளி இல்லை. அனைத்து நட்சத்திரங்களுமே விலகி ஓடிக் கொண்டிருக்கின்றன. நாமும் விலகி ஓடுகிறோம். நமக்கு முன் ஓடும் நட்சத்திரம் இன்னும் வேகத்தில் விலகி ஓடுகிறது! வேகம். வேகம். வேகம்.

அந்த மாறிலியும் மிகச் சரியாக அளவிட முடியவில்லை. அது (40-110 கி.மீ/விநாடி)/மெகாபார்செகண்ட் (Megaparsec). அது என்ன பார்செகண்ட் என்கிறீர்களா? அது பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையிலான தூரத்தை (1 A.U) ஒரு கோணத்தின் செகண்டாக வைத்துக் கொள்ளும் தூரம் (Second of Arc). அதாவது 206265 AU தூரம். இது 1 பார்செகண்ட். இது போல் மெகா! (10^6)

ஹப்புள் மாறிலியை உத்தேசமாக 50 என்று வைத்துக் கொண்டோமேயானால் இந்தப் பிரபஞ்சத்தின் மொத்த விட்டம் 200 பில்லியன் ஒளியாண்டுகளாக இருக்கக் கூடும்!

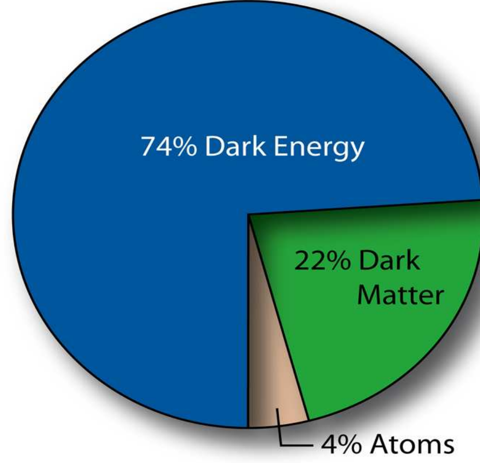
ஏன் இவ்வாறு விலகி ஓடும் வேகம், தூரத்திற்கேற்ப மாறுபடுகிறது என்றால் இந்த விஸ்வம் சமச்சீராக பெருங்கோளமாக எண்திசையிலும் விரிகிறது என்று தான் சொல்ல வேண்டும்.

நமக்குத் தெரிந்த வரை பொருள், சக்தி இரண்டுக்கும் ஈர்ப்பு சக்தி பொதுவானது. பார்க்கப் போனால் அண்டம் சுருங்கியாகவேண்டும். அந்த சுருங்கு வேகம் அண்டத்திலுள்ள மொத்த நிறை, சக்தி ஆகியவற்றின் கூட்டுத் தொகையால் ஏற்படும் ஈர்ப்பு சக்திக்கு ஏற்ப இருக்க வேண்டும்.

ஆனால் அண்டமோ தொடர்ந்து விரிவடைகிறது. எனவே விலக்கித் தள்ளும் விசையும் அகிலம் முழுதும் நிரவி இருக்க வேண்டும். எனவே வித்தியாசமான விலகு விசைக்கு ஏற்ப

வித்தியாசமான பொருட்களும், சக்தியும் இருப்பதாக நம்ப வேண்டியிருக்கிறது. அந்த ஆற்றலை இருள் சக்தி (Dark Energy) என்றும், பொருளை இருட் பொருள் (Dark Matter) என்றும் அழைக்கிறார்கள்.

இந்தப் படத்தைப் பாருங்கள். நாம், நமது உடுமண்டலங்கள், நட்சத்திரங்கள் அனைத்தும் சேர்ந்து எத்தனை சதவீதம் இருக்கிறோம் என்று!



இழைக் கொள்கை (String Theory):

இருட் பொருட்களளும், இருட் சக்தியும் நவீன இயல்பியல் தத்துவங்களையே கேள்விக் குறியாக்குவதால் இக் கொள்கை வந்தது.

ஒவ்வொரு இழையும் ரப்பர் பேண்டு போல வளைவாக இணைந்து துடிக்கும் சிறு ஆற்றல் பொட்டலம். அதுவே ஈர்ப்பு சக்தியின் மிகச் சிறிய பகுதி. கிராவிட்டான் என்று அதற்குப் பெயர். கிராவிட்டான் என்பது நிறை ஏதுமில்லாத ஈர்ப்பு விசை கொண்டிருக்கும் ஒரு துகள். அது ஒரு **போசான்** ஆகும். இவை லெப்டான் மற்றும் குவார்க்குகளுடன் வினை புரிகிறது என்கிறார்கள். என்ன இது கிராவிட்டானைப் பற்றி சொல்லிவிட்டு, போசான், லெப்டான், க்வார்க்குகள் என்று கதை விடுகிறீர்களே என்கிறீர்களா. இந்தப் படத்தைப் பாருங்கள். அனைத்துக்கும் உள்ள தொடர்பை விளக்குகிறது.

Standard Model of

FUNDAMENTAL PARTICLES AND INTERACTIONS

The Standard Model summarizes the current knowledge in Particle Physics. It is the quantum theory that includes the theory of strong interactions (quantum chromodynamics or QCD) and the unified theory of weak and electromagnetic interactions (electroweak). Gravity is included on this chart because it is one of the fundamental interactions even though not part of the "Standard Model."

FERMIONS matter constituents spin = 1/2, 3/2, 5/2, ...

Leptons spin = 1/2

Flavor	Mass GeV/c²	Electric charge
ν_e electron neutrino	$<1\times10^{-8}$	0
e electron	0.000511	–1
ν_μ muon neutrino	<0.0002	0
μ muon	0.106	–1
ν_τ tau neutrino	<0.02	0
τ tau	1.7771	–1

Quarks spin = 1/2

Flavor	Approx. Mass GeV/c²	Electric charge
u up	0.003	2/3
d down	0.006	–1/3
c charm	1.3	2/3
s strange	0.1	–1/3
t top	175	2/3
b bottom	4.3	–1/3

Spin is the intrinsic angular momentum of particles. Spin is given in units of ħ, which is the quantum unit of angular momentum, where $\hbar = h/2\pi = 6.58\times10^{-25}$ GeV s $= 1.05\times10^{-34}$ J s.

Electric charges are given in units of the proton's charge. In SI units the electric charge of the proton is 1.60×10^{-19} coulombs.

The **energy** unit of particle physics is the electronvolt (eV), the energy gained by one electron in crossing a potential difference of one volt. **Masses** are given in GeV/c^2 (remember $E = mc^2$), where 1 GeV = 10^9 eV = 1.60×10^{-10} joule. The mass of the proton is 0.938 GeV/c^2 = 1.67×10^{-27} kg.

Structure within the Atom

Quark Size < 10^{-19} m

Nucleus Size ≈ 10^{-14} m

Electron Size < 10^{-18} m

Neutron and Proton Size ≈ 10^{-15} m

Atom Size ≈ 10^{-10} m

If the protons and neutrons in this picture were 10 cm across, then the quarks and electrons would be less than 0.1 mm in size and the entire atom would be about 10 km across.

BOSONS force carriers spin = 0, 1, 2, ...

Unified Electroweak spin = 1

Name	Mass GeV/c²	Electric charge
γ photon	0	0
W^-	80.4	–1
W^+	80.4	+1
Z^0	91.187	0

Strong (color) spin = 1

Name	Mass GeV/c²	Electric charge
g gluon	0	0

Color Charge
Each quark carries one of three types of "strong charge," also called "color charge." These charges have nothing to do with the colors of visible light. There are eight possible types of color charge for gluons. Just as electrically-charged particles interact by exchanging photons, in strong interactions color-charged particles interact by exchanging gluons. Leptons, photons, and ***W*** and ***Z*** bosons have no strong interactions and hence no color charge.

Quarks Confined in Mesons and Baryons
One cannot isolate quarks and gluons; they are confined in color-neutral particles called **hadrons**. This confinement (binding) results from multiple exchanges of gluons among the color-charged constituents. As color-charged particles (quarks and gluons) move apart, the energy in the color-force field between them increases. This energy eventually is converted into additional quark-antiquark pairs (see figure below). The quarks and antiquarks then combine into hadrons; these are the particles seen to emerge. Two types of hadrons have been observed in nature: **mesons** $q\bar{q}$ and **baryons** qqq.

Residual Strong Interaction
The strong binding of color-neutral protons and neutrons to form nuclei is due to residual strong interactions between their color-charged constituents. It is similar to the residual electrical interaction that binds electrically neutral atoms to form molecules. It can also be viewed as the exchange of mesons between the hadrons.

PROPERTIES OF THE INTERACTIONS

Baryons qqq and Antibaryons $\bar{q}\bar{q}\bar{q}$
Baryons are fermionic hadrons. There are about 120 types of baryons.

Symbol	Name	Quark content	Electric charge	Mass GeV/c²	Spin
p	proton	uud	1	0.938	1/2
$\bar{p}$	anti-proton	$\bar{u}\bar{u}\bar{d}$	–1	0.938	1/2
n	neutron	udd	0	0.940	1/2
Λ	lambda	uds	0	1.116	1/2
Ω^-	omega	sss	–1	1.672	3/2

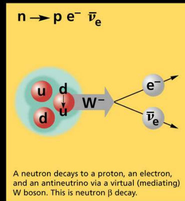
Property \ Interaction	Gravitational	Weak (Electroweak)	Electromagnetic (Electroweak)	Strong: Fundamental	Strong: Residual
Acts on:	Mass – Energy	Flavor	Electric Charge	Color Charge	See Residual Strong Interaction Note
Particles experiencing:	All	Quarks, Leptons	Electrically charged	Quarks, Gluons	Hadrons
Particles mediating:	Graviton (not yet observed)	W^+ W^- Z^0	γ	Gluons	Mesons
Strength relative to electromag for two u quarks at: 10^{-18} m	10^{-41}	0.8	1	25	Not applicable to quarks
Strength relative to electromag for two u quarks at: 3×10^{-17} m	10^{-41}	10^{-4}	1	60	
for two protons in nucleus	10^{-36}	10^{-7}	1	Not applicable to hadrons	20

Mesons $q\bar{q}$
Mesons are bosonic hadrons. There are about 140 types of mesons.

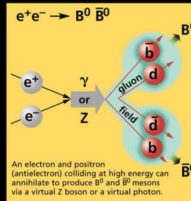
Symbol	Name	Quark content	Electric charge	Mass GeV/c²	Spin
π^+	pion	$u\bar{d}$	+1	0.140	0
K^-	kaon	$s\bar{u}$	–1	0.494	0
ρ^+	rho	$u\bar{d}$	+1	0.770	1
B^0	B-zero	$d\bar{b}$	0	5.279	0
η_c	eta-c	$c\bar{c}$	0	2 .980	0

Matter and Antimatter
For every particle type there is a corresponding antiparticle type, denoted by a bar over the particle symbol (unless + or – charge is shown). Particle and antiparticle have identical mass and spin but opposite charges. Some electrically neutral bosons (e.g., Z^0, γ, and $\eta_c = c\bar{c}$, but not $K^0 = d\bar{s}$) are their own antiparticles.

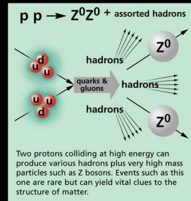
Figures
These diagrams are an artist's conception of physical processes. They are ***not*** exact and have ***no*** meaningful scale. Green shaded areas represent the cloud of gluons or the gluon field, and red lines the quark paths.



A neutron decays to a proton, an electron, and an antineutrino via a virtual (mediating) W boson. This is neutron β decay.



An electron and positron (antielectron) colliding at high energy can annihilate to produce B^0 and $\bar{B}^0$ mesons via a virtual Z boson or a virtual photon.



Two protons colliding at high energy can produce various hadrons plus very high mass particles such as Z bosons. Events such as this one are rare but can yield vital clues to the structure of matter.

The Particle Adventure
Visit the award-winning web feature *The Particle Adventure* at
http://ParticleAdventure.org

This chart has been made possible by the generous support of:
U.S. Department of Energy
U.S. National Science Foundation
Lawrence Berkeley National Laboratory
Stanford Linear Accelerator Center
American Physical Society, Division of Particles and Fields
BURLE INDUSTRIES, INC.

http://CPEPweb.org

கிராவிட்டான் ஒரு இழைகள் மூடிய வளையம். மற்ற அணு உறுப்புக்கள் திறந்த இழைகளால் ஆனவை. இவ்விழைகளின் இரு முனைகளும் தோல் போன்ற நமது பிரபஞ்சத்தில் ஒட்டப்பட்டிருப்பதால் துடிக்க முடிகிறது. அதனால் அவற்றால் பிரபஞ்சத்தை விட்டு அகல முடியவில்லை. ஆனால் கிராவிட்டன்கள் அவ்விதம் ஒட்டப் படாமல் தன்னிச்சையாக முழு வளையமாக உள்ளதால் அது பிரபஞ்சத் தோல் பரப்பை விட்டு மற்ற பரிமாணங்களிலும் (?!) தடையின்றி பிரவேசிக்க முடிகிறது. அதனால் அதன் சக்தி பலவீனம் அடைகிறது. இதனால் நமது பரிமாணம் தொடர்ந்து விரிவடைகிறது. அதாவது **வெளி அழுத்தம் குறைந்த போது ஊதிய பலூன் மேலும் விரிவடைவதைப் போல் விரிவடைகிறது.** இதற்கு ஒரு உதாரணம் என்னால் சொல்ல முடியும். விழாக்களில் வாங்கிய பலூன்கள் உடைந்த பின்னும், விரலை உள்ளே நுழைத்து, வாயினுள் வைத்து அழுத்தத்துடன் உறிந்தால் (உள்ளிருந்து ஊதாமலேயே) சிறு பந்து போல் அது விரிவடைந்து அதை சிறுவர்களின் தலையில் உடைத்து விளையாடிய அனுபவம் உள்ளவர்களுக்கு நான் சொல்வது விளங்கும்!

இதைப் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்யும் ஜார்ஜ் த்வாலி என்பவர் ஏழு பரிமாணங்களைப் பற்றியும் விளக்க முற்படுகிறார்.

வீணையின் நீண்ட தந்தி ஒரு பரிமாணமுடையது எனலாம். ஏனெனில் அதற்கு நீளம் மட்டும் உண்டு. (நீளத்தோடு தொடர்பு படுத்தி பார்க்கையில் அகலம் மிகச் சிறியது என்று வைத்துக் கொள்ளுங்கள்.)

விரித்துப் போட்ட பாயை இரண்டு பரிமாணம் உடையதாகக் கொள்ளலாம். (நீள, அகலத்தோடு தொடர்பு படுத்தி பார்க்கையில் உயரம் மிகச் சிறியதாகும்!)

செங்கல்லோ, நீளம், அகலம், உயரம் ஆகிய மூன்று பரிமாணம் உடையதாகக் கொள்ளலாம்.

இனி நான்காம் பரிமாணம் இருந்தால் எவ்வாறு இருக்கும்?

நாமறிந்ததில் நான்காம் பரிமாணமுடையதாக எதுவும் இல்லை. ஆனால் இழைக் கொள்கையை நிலை நாட்ட வேண்டுமானால் 4,5,6 என்று ஏழு பரிமாணங்கள் உடைய பர வெளியை கற்பனை செய்து கொள்ள வேண்டி உள்ளது. இவ்வாறு போகிற போக்கில் விஞ்ஞானிகள் ஏதேனும் சொல்லி விடுகிறார்கள் என்று நினைக்காதீர்கள்.

இது நம்மவர்கள் ஏற்கனவே சொன்னது தான். 🙂 நமது சூரிய மண்டலம், நட்சத்திரங்கள் போன்ற கண்ணுக்குத் தெரியும் அனைத்தும் **பூலோகம்**, அதற்கப்பால் **புவர், சொர்க்க, மகர், மனோ, புத்தி, ஆனந்த** போன்று ஏழு நிலைகள் இருப்பதாக சித்தாந்த வேதாந்தங்கள் மிக விளக்கமாகக் கூறுகின்றன. நாரதர் போன்ற உயிர்கள் இத்தகைய ஏழு தளங்களிலும் சென்று வரக் கூடியவர்கள் என்றும் சொல்வதுண்டு. (இந்த பத்தியை எழுதும் போது ஏப்ரல் 2004 தேதியிட்ட கலைக்கதிர் சரியாக படிக்க நேர்ந்தது ஒரு ஆச்சரியம் தான்!)

4, 5, 6, 7 ஆகிய பரிமாணங்கள் தென்படாமல் இருப்பதற்கு நமது பிரபஞ்சப் பொருட்கள் அனைத்தும் முப்பரிமாணத்திலேயே சிக்கிக் கிடக்கின்றன என்பதால். ஒரே ஒரு சக்தி மட்டும் இந்தப் பரிமாணங்களைத் தாண்டிச் செல்கிறது. அது தான் நிறை ஈர்ப்பு விசை. பிற பரிமாணங்களுக்குள்ளும் ஊடுருவும் பாக்கியம் இதற்கு உண்டு என்கிறார்கள்.

இந்த முடிவுக்கு வரும் முன் விஞ்ஞானிகள் என்னென்ன கதைகளை எல்லாம் கையாண்டார்கள் தெரியுமா? ஐன்ஸ்டீனின் காஸ்மாலாஜிக்கல் கான்ஸ்டண்ட், இன்ப்ளேட்டான் துகள், குவிண்ட்டெஷன்சியஸ் போன்று நிறைய கதைகள் சொன்ன பின்னரே இழைக் கொள்கைக்கும், பல்பரிமாணங்களுக்கும் வந்துள்ளார்கள்!

அறுக்கிறதா? தொடர்வோமா?
446..
படைத்துடை யான்பண் டுலகங்கள் **ஏழும்**
படைத்துடை யான்பல தேவரை முன்னே
படைத்துடை யான்பல சீவரை முன்னே
படைத்துடை யான்பர மாகிநின் றானே

221
ஒண்சுட ரானை உலப்பிலி நாதனை
ஒண்சுட ராகிஎன் உள்ளத்து இருக்கின்ற
கண்சுட ரோன் **உலகு ஏழும்** கடந்த அத்
தண்சுடர் ஓமத் தலைவனு மாமே.

448.
அகன்றான் அகலிடம் **ஏழு**மொன் றாகி
இவன்றா னெனநின் றெளியனும் அல்லன்
சிவன்றான் பலபல சீவனும் ஆகி
நவின்றான் உலகுறு நம்பனு மாமே

639
காரிய மான உபாதியைத் தாங்கடந்
தாரிய **காரணம் ஏழுந்**தன் பாலுற
ஆரிய காரண மாய தவத்திடைத்
தாரியல் தற்பரஞ் சேர்தல் சமாதியே

659
ஓங்கிய அங்கிக்கீழ் ஒண்சுழு னைச்செல்ல
வாங்கி இரவி மதிவழி ஓடிடத்
தாங்கி **உலகங்கள் ஏழுந்** தரித்திட
ஆங்கது சொன்னோம் அருவழி யோர்க்கே

1252.
தனிநா யகன்த னோடுஎன்நெஞ்சம் நாடி
இனியார் இருப்பிடம் **ஏழுலகு** என்பர்
பனியான் மலர்ந்தபைம் போதுகை ஏந்திக்
கனியாய் நினைவதென் காரணம் அம்மையே.

1353.
நின்றிடும் **ஏழு** புவனமும் ஒன்றாகக்
கண்டிடும் உள்ளம் கலந்தெங்கும் தானாகக்
கொண்டிடும் வையம் குணம்பல தன்னையும்
விண்டிடும் வல்வினை மெய்ப்பொரு ளாகுமே.

1637
மனத்துரை மாகடல் ஏழுங் கைநீந்தித்
தவத்திடை யாளர்தஞ் சார்வத்து வந்தார்
பவத்திடை யாளர் அவர்பணி கேட்கின்
முகத்திடை நந்தியை முந்தலு மாமே.

1871
அண்டங்கள் ஏழும் அகண்டமும் ஆவியும்
கொண்ட சராசரம் முற்றும் குணங்களும்
பண்டை மறையும் படைப்பளிப்பு ஆதியும்
கண்டசிவனும்என் கண்ணன்றி இல்லையே.

1888
பரந்துலகு ஏழும் படைத்த பிரானை
இரந்துணி என்பர்கள் எற்றுக்கு இரக்கும்
நிரந்தக மாக நினையும் அடியார்
இரந்துண்டு தன்கழல் எட்டச்செய் தானே.

1976
பகலவன் மாலவன் பல்லுயிர்க்கு எல்லாம்
புகலவ னாய்நின்ற புண்ணிய நாதன்
இகலற ஏழுல கும்உற வோங்கும்
பகலவன் பல்லுயிர்க்கு ஆதியும் ஆமே.

2388
அண்டங்கள் ஏழும் கடந்துஅகன்று அப்பாலும்
உண்டென்ற பேரொளிக் குள்ளாம் உளஒளி
பண்டுறு நின்ற பராசக்தி என்னவே
கொண்டவன் அன்றிநின் றான்தங்கள் கோவே.

2507
காரியம் ஏழும் கரந்திடும் மாயையுள்
காரணம் ஏழும் கரக்கும் கடுவெளி
காரிய காரண வாதனைப் பற்றறப்
பாரண வும் உப சாந்தப் பரிசிதே.

2518
நுண்ணறி வாய்உல காய்உலகு ஏழுக்கும்
எண்ணறி வாய்நின்ற எந்தை பிரான்தன்னைப்
பண்அறி வாளனைப் பாவித்த மாந்தரை
விண்அறி வாளர் விரும்புகின் றாரே. (விஞ்ஞானிகள்!)

2520
ஒன்றாய் உலகுடன் ஏழும் பரந்தவன்
பின்தான் அருள்செய்த பேரருள் ஆளவன்
கன்றா மனத்தார்தம் கல்வியுள் நல்லவன்
பொன்றாத போது புனைபுக ழானே.

2532
ஏழுஞ் சகளம் இயம்பு கடந்தெட்டில்
வாழும் பரமென் றதுகடந் தொன்பதில்
ஊழி பராபரம் ஓங்கிய பத்தினில்
தாழ்வது வான தனித்தன்மை தானே.

2663
மனம்புகுந் தான்உலகு ஏழும் மகிழ
நிலம்புகுந் தான்நெடு வானிலம் தாங்கிச்
சினம்புகுந் தான்திசை எட்டும்நடுங்க
வனம்புகுந் தான்ஊர் வடக்கென்பது ஆமே.

2733
கொடிகட்டி பாண்டுரங் கோடுசங் காரம்
நடம் எட்டோ டு ஐந்துஆறு நாடியுள் நாடும்
திடம்உற்று ஏழும்தேவ தாருவும் தில்லை
வடம் உற்ற மாவனம் மன்னவன் தானே.

2738
மேகங்கள் ஏழும் விரிகடல் தீவேழும்
தேகங்கள் சூழும் சிவபாற் கரன் ஏழும்
தாகங்கள் ஏழும் சாந்திகள் ஏழும்
ஆகின்ற நந்தி அடிக்கீழ் அடங்குமே.

2771
அண்டங்கள் தத்துவ மாகிச் சதாசிவம்
தண்டினில் சாத்தவி சாம்பவி ஆதனம்
தெண்டினில் ஏழும் சிவாசன மாகவே
கொண்டு பரஞ்சோதி கூத்துகந் தானே.

2874
பட்டிப் பசுக்கள் இருபத்து நாலுள
குட்டிப் பசுக்களோர்ஏழுளு ஐந்துள
குட்டிப் பசுக்கள் குடப்பால் சொரியினும்
பட்டிப் பசுவே பனவற்கு வாய்த்ததே.

2905
ஆறு பறவைகள் ஐந்தக்து உள்ளன
நூறு பறவை நுனிக்கொம்பின் மேலன
ஏறும் பெரும்பதி ஏழுங் கடந்தபின்
மாறுதல் இன்றி மனைபுக லாமே.

3034
செழுஞ்சடை யன் செம்பொ னேயொக்கும் மேனி
ஒழிந்தன னாயும் ஒருங்குடன் கூடும்
கழிந்திலன் எங்கும் பிறப்பிலன் ஈசன்
ஒழிந்திலகு **ஏழுலகு** ஒத்துநின் றானே.

என்று இத்தனை பாடல்களில் ஏழின் மகத்துவத்தை திருமூலர் சொல்லும் காரணம் என்னவோ?

அதிலும் விஞ்ஞானிகளைப் பற்றி பாடியுள்ளதைப் பாருங்கள்.

2136
விஞ்ஞானத் தோர்க்குஆ ணவமே மிகுதனு
எஞ்ஞானத் தோர்க்குத் தனுமாயை தான்என்ப
அஞ்ஞானத் தோர்க்குக் கன்மம் தனுவாகும்
மெஞ்ஞானத் தோர்க்குச் சிவதனு மேவுமே.

சரி. மீண்டும் நிறையீர்ப்பு விசைக்கே வருவோம். நியூட்டன் சொன்னது படி அல்லது ஐன்ஸ்டீனின் சார்பியல் படி தூரம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க நிறையீர்ப்பு விசை குன்றும். இரண்டு கோள்கள் பரஸ்பரம் ஈர்க்கின்றன. அவற்றிற்கிடையேயான தூரம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க தூரத்தின் இரு மடக்கையில் ஈர்ப்புவிசை குன்றும். ஏன்? ஈர்ப்பு விசையை அதன் வலிமையை அதன் புலன்வரிகளின் நெருக்கத்தை வைத்து குறிப்பிடுகிறோம். அவ்வரிகள் ஒரு பொருளிலிருந்து வெளிப்படும் வில்வரிகள் போன்று இருக்கும். பொருளிலிருந்து தள்ளிப் போக போக வரிகளுக்கிடையேயான இடைவெளி அதிகமாகிக் கொண்டே இருக்கும். வரியின் நெருக்கம் ஈர்ப்பு சக்தியின் வலுவைச் சுட்டிக் காட்டும்.

கிராவிட்டானின் எல்லைப் பரப்பு பன்மடங்கு அதிகரிப்பதால் வரிகளின் இடைவெளி மேலும் அதிகரித்து வலிமை குன்றும். ஆக, ஈர்ப்புசக்தியின் எல்லை அல்லது வரம்பு நீள, அகலம் என்னும் இருபரிமாண பரப்பு போல் அமைகிறது. அதாவது அதன் வரம்பு தட்டையாக இருக்கிறது.

முப்பரிமாணமாக இருப்பதாக இருந்தால் மட்டுமே இரண்டு பரிமாணங்களில் வரம்பு இருக்கும். (அதாவது ஒரு பரிமாணம் குறைவாக) பரிமாணம் நான்காக இருக்குமானால் வரம்பு முப்பரிமாணமாக இருக்கும். அதன் காரணமாக அதன் (பிரபஞ்சத்தின்) பரப்பு மூன்றின் மடக்கையில் அதிகரிக்கும். ஈர்ப்பு சக்தியின் வலுவும் மும்மடக்கையில் குறையும். பிரபஞ்ச அளவில் பார்க்கும் போது ஈர்ப்பு விசையின் அதீத பலவீனத்தால் அண்டம் விரிவடைகிறது. சுருங்குவதில்லை. ஆனால் பல்பரிமாணம் (குறைந்தபட்சம் 7) என்பதை மட்டும் நீங்கள் கற்பனை செய்து கொள்ள வேண்டும்!

சரி. இந்த ஈர்ப்பு சக்தியை பலவீனப்படுத்தும் மற்ற பரிமாணங்கள் எங்கே இருக்கின்றன? இங்கேயே அவை சிறு இழை (String) வடிவில் நெளிந்த வண்ணம் உள்ளன. அவற்றின் மிகச் சிறிய நீளம் 10^(-35) மீட்டர். (இதை பிளாங்க் நீளம் என்பர்). இது 0.2 மி.மீ. வரை பெரிதாகலாம். இத்தனை சிறிய பரிமாணத்திற்குள் நுழைவதால் ஈர்ப்பு விசை பலவீனமடையுமா என்ன?

நாம் கண்களால் கண்டு உணரும் பகுதி விஸ்வத்தின் மெல்லிய பரப்பு தான்! ஒரு பலூனில் காற்று நிரப்பினால் விரிவடைகிறதல்லவா! அதன் பரப்பின் பகுதி தான் நாம் உணரும் பிரபஞ்சம்! அதற்கு இருபுறமும் (உள்ளும் வெளியும்) நமக்கு அறிய முடியா வண்ணம் இயற்கை அமைந்துள்ளது. அவை மற்ற பரிமாணங்கள் என்று வைத்துக் கொள்ளலாம். நாமிருக்கும் பிரபஞ்சத்தை தோல் என்று அழைக்கிறார்கள். (Membrane அல்லது வெறும் Brane).

மெல்லிய தோல் போன்ற பரப்பையே நாம் அகிலாண்டமாக உணருகிறோம். இதனில் சகல சராசரங்களும் சிக்கிக் கிடக்கின்றன. தோலில் சிக்கிய பண்டங்களிலிருந்து தோலின் வரம்பையும் மீறி மற்ற புற பரிமாணங்களில் ஈர்ப்புவிசை பிரவேசிக்கிறது. இப்படிக் கசிவதால் ஏற்படும் பலவீனமே நமது பரிமாணங்களின் வீக்கத்துக்கு காரணமாய் அமைகிறது.

நமது உடல் பிரபஞ்சத்தின் தோலில் நடமாடுகிறது. மனம்? மற்ற பரிமாணங்களில் சஞ்சரிக்குமோ?

108 ன் மகத்துவம்:

வேதங்களின் படி 108 க்கு என்று மகத்துவம் இருக்கிறது. மந்திரம் சொன்னால் 108 முறை சொல்ல வேண்டும் என்று. அது என்ன 108? ஆன்மீகம் செல்லவேண்டியது அண்டத்தின் அற்புதங்களுக்கு ஏன் வந்தது என்கிறீர்களா? காரணம் இருக்கிறது.

இந்த 108 ஒரு மந்திர எண். உண்மையிலேயே மந்திர எண் தான். காதைக் கொண்டு பக்கத்தில் வாங்க. ஒரு ரகசியம் சொல்லப் போறேன்.

நிலாவுக்கும், பூமிக்கும் உள்ள தொலைவு - நிலாவின் விட்டம் போல் 108 பங்கு.

சூரியனுக்கும், பூமிக்கும் உள்ள தொலைவு - பூமியின் விட்டம் போல் 108 பங்கு!

இது இந்த இரண்டு கிரகங்களுக்கு மட்டுமில்லை. பல கிரகங்கள், நட்சத்திரங்கள், உடுமண்டலங்கள் அனைத்தும் இந்தக் கட்டுப்பாட்டில் தான் இருக்கிறது என்று கார்ல் சகன் (Carl Sagan) என்னும் அறிஞர் வியக்கிறார்.

நம்மவர்கள் இதை அண்டத்துக்கு உபயோகப்படுத்துவதற்காக எழுதவில்லை! அண்டத்தில் உள்ளது பிண்டத்தில். நமக்குள்ளே, நாம் பூமியாக வைத்துக்கொண்டால், சூரியனை (நமக்குள்ளே இருக்கும் கடவுளை) அடைய 108 மடங்கு தூரம் இருப்பதாகவும், அந்த 108 ஐ சங்கிலியாக இணைத்தால் அதில் 107 இணைப்புக்கள் இருக்குமென்றும், அதுவே நம்மிடம் உள்ள பலவீனங்கள் என்றும் ஆயுர்வேதம் சொல்கிறது. ஒவ்வொன்றாக உடைத்தெறிந்து நாம் சூரியனை அடைய வேண்டுமாம்! ஹூம்!

புராணங்களில் பிரபஞ்சம்:

ஹிந்து புராணங்களின் படி, ஹிரண்ய கிருபர் (தங்கக் கருவறை என்று அர்த்தம்) என்றழைக்கப்படும் பிரம்மாவால் இந்த பிரபஞ்சம் பலமுறை உருவாக்கம் செய்யப்பட்டு அழியவும் செய்கிறது. இதன் படி ஒரு பிரபஞ்சத்தின் ஆரம்பத்திலிருந்து அதன் அழிவு வரை 4,320,000,000 ஆண்டுகள். அதாவது ஒரு கல்பம். அதாவது பிரம்மாவுக்கு ஒரு பகல். இந்தப் பிரபஞ்சம் இந்த ஆண்டுகளுக்குப் பின் அழிவுற்று மீண்டும் அதே கால அளவுக்கு (இரவு) சூன்யத்தில் சூட்சுமமாக இருக்கிறது. அதுவே பிரளயம் ஆகும். இது 100 பிரம்ம ஆண்டு வரை நடக்கும். அதாவது 311 டிரில்லியன் மனித ஆண்டுகள். அதோடு பிரம்மாவின் ஆயுள் முடிந்து விடும். நாம் இப்போது இருப்பது பிரம்மாவின் 51 வது ஆண்டில் அதாவது 155 டிரில்லியன் ஆண்டில். அவருக்குப் பின் மீண்டும் பிரம்ம ஆண்டுகள் 100 வரை சூனியத்திலேயே இருந்து மீண்டும் அடுத்த பிரம்மா 100 ஆண்டுகள் வரை இருப்பதாகவும் இது சக்கரம் போல் சுற்றி சுற்றி வருவதாகவும் கூறப்பட்டுள்ளது.

மொத்த பிரம்மாவின் ஆயுளை 1000 ஆகப் பிரித்தால் வருவது ஒரு மகா யுகம். ஒவ்வொரு மகா யுகத்திலும் அனைத்து இனங்களும் பிறந்து அழிபடுகின்றன. ஒவ்வொரு மகாயுகமும் நான்காகப் பிரிக்கப்படுகிறது. அதில் கலியுகம் கடைசி யுகமாகும். சரியாகச் சொல்லப்போனால் இந்தக் கலியுகம் தோன்றியது 3102 கி.மு. பிப்ரவரி 18 அதிகாலை 12.00 மணிக்கு என்கிறார்கள்.

பிரபஞ்சம் பற்றிய பல கேள்விகளுக்குப் பதிலே கிடைப்பதில்லை. இனி கருந்துளைகள் பற்றிச் சிறிது பார்ப்போம்.

கருந்துளை:

கருந்துளையைப் பற்றி பார்க்கும் முன் ஈர்ப்பு விசையைப் பற்றி மீண்டும் பார்க்க வேண்டியிருக்கிறது. ஒரு பொருளின் நிறை அதிகரிக்க அதிகரிக்க அதன் ஈர்ப்பு விசை அதிகரிக்கும். (இதை எத்தனை தடவை தான் சொல்வாய்? என்று கேட்கிறீர்களா?) ஆம். ஈர்ப்பு விசை என்பது ஒரு பொருளின் நிறையைப் பொருத்தது. உதாரணமாக ஒரு கல்லை வானத்தை

நோக்கி விட்டெறிந்தால் அது மீண்டும் உங்கள் தலையின் 🙁 மீது விழ கொஞ்ச நேரம் எடுத்துக் கொள்கிறது. இன்னும் விசையாக வீசினால் இன்னும் கொஞ்சம் அதிக நேரம் எடுத்துக் கொள்கிறது. அதே கல்லை, நீங்கள் பூமியில் இருந்து 11.2 கி.மீ/விநாடி வேகத்தில் வீசி விட்டால், அது பூமியின் ஈர்ப்பு விசையையும் மீறி வெளியில் பயணம் செய்ய ஆரம்பித்து விடும். இந்த வேகத்தை பூமியின் தப்பிக்கும் வேகம் (Escape Velocity) என்கிறோம். நிறை குறைவாக உள்ள பொருட்களில் இந்த வேகம் குறைவாக இருக்கும். நிலாவில் 2.4 கி.மீ/விநாடி தான். நீங்களும் ஒரு பொருள் தான். உங்களுக்கும் நிறை ஈர்ப்பு விசை, தப்பிக்கும் விசை அனைத்தும் உண்டு. நமது நிறை மிகக் குறைவாக இருப்பதால், காதலியை ஈர்ப்பதோடு நிறுத்திக் கொள்கிறோம். 😀

கவனமாகப் படியுங்கள். இந்த வேகமானது, அந்தப் பொருளின் மையத்தில் மிக அதிகமாகவும், மையத்தை விட்டு விலக விலக குறைவாகவும் இருக்கும். உதாரணமாக, பூமியின் மேற்பரப்பை விட, அதன் மையத்தில் நிறை ஈர்ப்பு விசை மிக அதிகம். அதனால் தப்பிக்கும் வேகமும் அதிகம்.

இப்போது ஒரு பொருளைக் கற்பனை செய்து கொள்ளுங்கள். மிக மிகச் சிறிய இடத்தில் மிக மிக அதிக நிறை. அப்போது நிறை அதிகமிருப்பதால் ஈர்ப்பு விசை அதிகமாக இருக்கும். தப்பிக்கும் வேகம் அதிகமாக இருக்கும். பொருள் சிறியதாக இருப்பதால், அனைத்தும் அதன் மையத்தின் அருகிலேயே இருப்பதாலும் ஈர்ப்பு விசையும், தப்பிக்கும் வேகமும் அதிகமாக இருக்கும். இந்தத் தப்பிக்கும் வேகமானது எப்போது ஒளியின் வேகத்தையும் மிஞ்சுகிறதோ, அப்போது அந்தப் பொருளைக் **கருந்துளை** என்கிறோம். அந்த இடத்தில் இருந்து, நீங்கள் ஒரு டார்ச் லைட்டை வைத்து வானத்தை நோக்கி அடித்தால், அந்த ஒளி டார்ச் லைட்டில் இருந்து கிளம்பி வரும் முன், ஈர்ப்பு சக்தி அதிகமிருப்பதாலும், தப்பிக்கும் வேகத்தை விட ஒளியின் வேகம் குறைவாக இருப்பதாலும், ஒளியால் அதிக தூரம் செல்ல இயலாமல் மீண்டும் திரும்பி கல் எவ்வாறு தலையில் விழுந்ததோ அதே போல் மீண்டும் திரும்பி விடும். இது தான் கருந்துளை.

1930 களில் இதைக் கண்டறிந்தனர். மிக அதிக நிறையுள்ள நட்சத்திரம் எரிபொருள் தீர்ந்த நிலையில் இவ்வாறு ஆகிறது. முன்பே பார்த்திருக்கிறோம். 5 சூரியனுக்கு மேல் நிறையுள்ள நட்சத்திரங்கள் கருந்துளையாக மாறுமென்று.

வெளியில் இருந்து பார்ப்பதற்கு எந்த ஒரு அசைவும் இல்லாமல் இருப்பது போல் தெரியும் கருந்துளை, அதன் விளைவு அடிவானத்தை (Event Horizon)த் தொட்டவுடன் விபரீதத்தை அனுபவிக்க வைக்கும். அதென்ன விளைவு அடிவானம்? அது வேறொன்றுமில்லை. கருந்துளையின் எந்த எல்லையில் தப்பிக்கும் வேகம் ஒளியின் வேகத்திற்குச் சமமாக இருக்கிறதோ அதுவே விளைவு அடிவானம். அந்த இடத்துக்கு உள்ளே சென்று விட்டால் ஒளியும் மீள முடியாது. அந்த இடத்திற்கு வெளியில் நீங்கள் சென்று வரலாம் அழகாக (ஒளியின் வேகத்தில்!). எந்த நொடியில் விளைவு அடிவானப் பரப்புக்குள் சென்று விட்டோமோ பின்னர் நாமும் கருந்துளையாக மாறி விட வேண்டியது தான். நாமும் அதன் ஒரு அங்கம் என்று சொல்ல வந்தேன்! இந்த விளைவு அடிவானம், ஒளியின் வேகத்தில் விரிவடைந்து கொண்டே இருக்கிறது!

ஒரு பொருள் எவ்வளவு பெரியது என்று சொல்லும் போது, அது எவ்வளவு இடத்தை ஆக்ரமித்துக் கொள்கிறது என்பதையும், அதன் நிறை என்ன என்பதையும் வைத்து தெரிந்து கொள்ளலாம்.

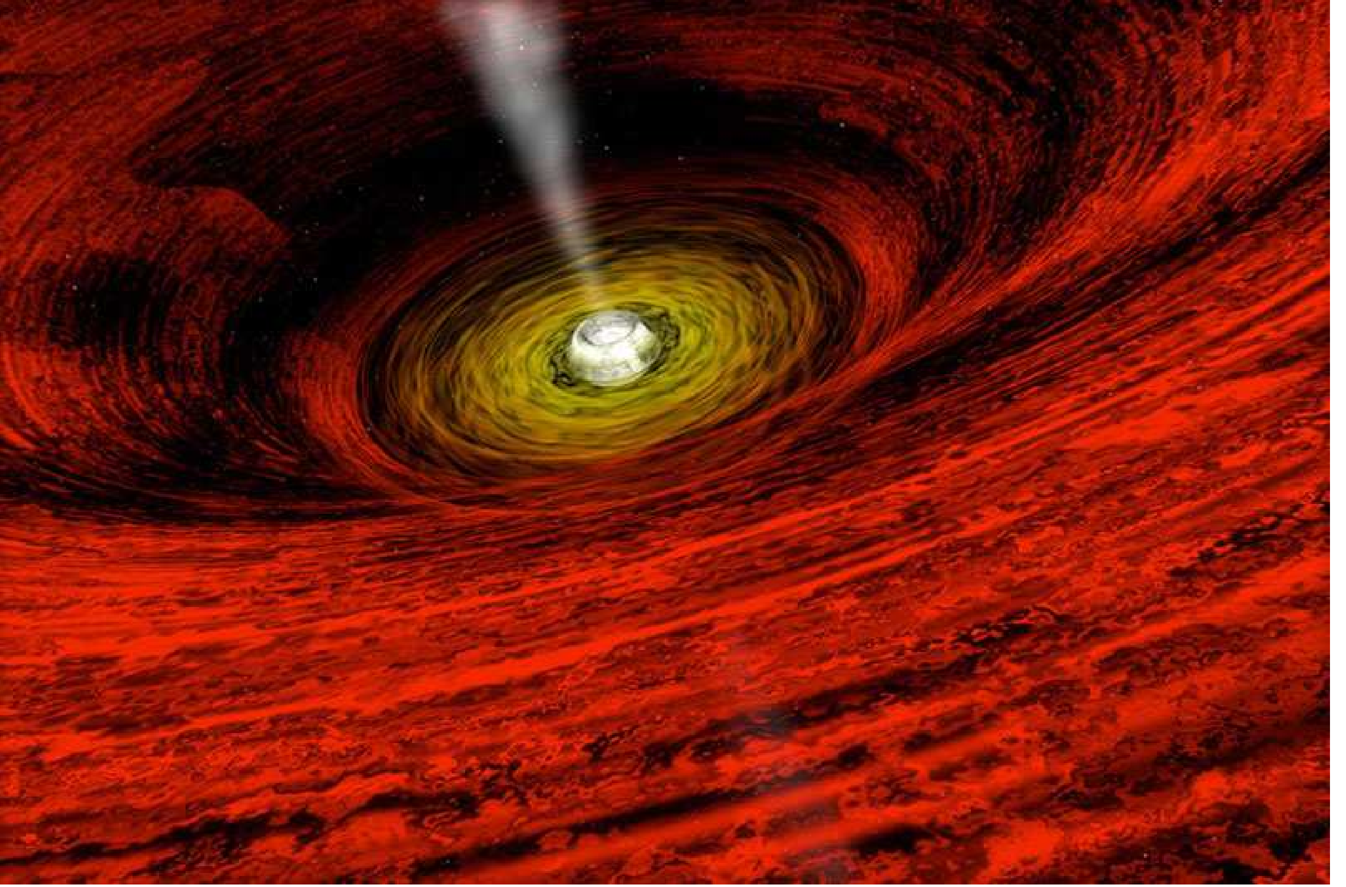
சூரியனின் விட்டம் 700000 கி.மீ. ஆகும். அதே சூரியனை 3 கி.மீ. விட்டத்துக்குள் சுருக்கினால் (அதே நிறையை) அது ஒரு கருந்துளையாகி விடும். சூரியனைப் போல் 10 மடங்கு அதிக

நிறையுள்ள ஒரு கருந்துளையின் நிறை எவ்வளவு தெரியுமா? 10^31 கி.கிராம். ஆனால் இவ்வளவு நிறையை வெறும் 30 கி.மீ. தூரத்துக்குள் சுருக்கினால் பின் ஏன் அது கருந்துளையாகாது?

கருந்துளை 6 மில்லியன் கி.மீ. விட்டம் கொண்டது என்று வைத்துக் கொள்ளுங்கள். அதாவது எவ்வளவு நிறை இருக்கும்?! அதன் விளைவு அடிவானத்துக்குள் சென்ற 7 வது விநாடிக்குள் அதன் மையத்தை அடைந்து விடுவீர்கள்! ஒரே ஸ்வாஹா!

கருந்துளைகளை அழிப்பது என்பது காலத்தைப் பின்னோக்கிச் செல்வதற்குச் சமம். கருந்துளை என்ற ஒன்று இருக்கிறதென்றால், வெண்துளை என்ற ஒன்றும் இருக்கும் அல்லவா? அதைப் பற்றி அடுத்து பார்ப்போம்.

கருந்துளை எப்படி இருக்கும்? பார்க்க வேண்டுமா? இதோ கற்பனைப் படம்! எனக்கு அசல் புகைப்படம் வேண்டும் என்று கேட்டுவிடாதீர்கள். ஹி ஹி.



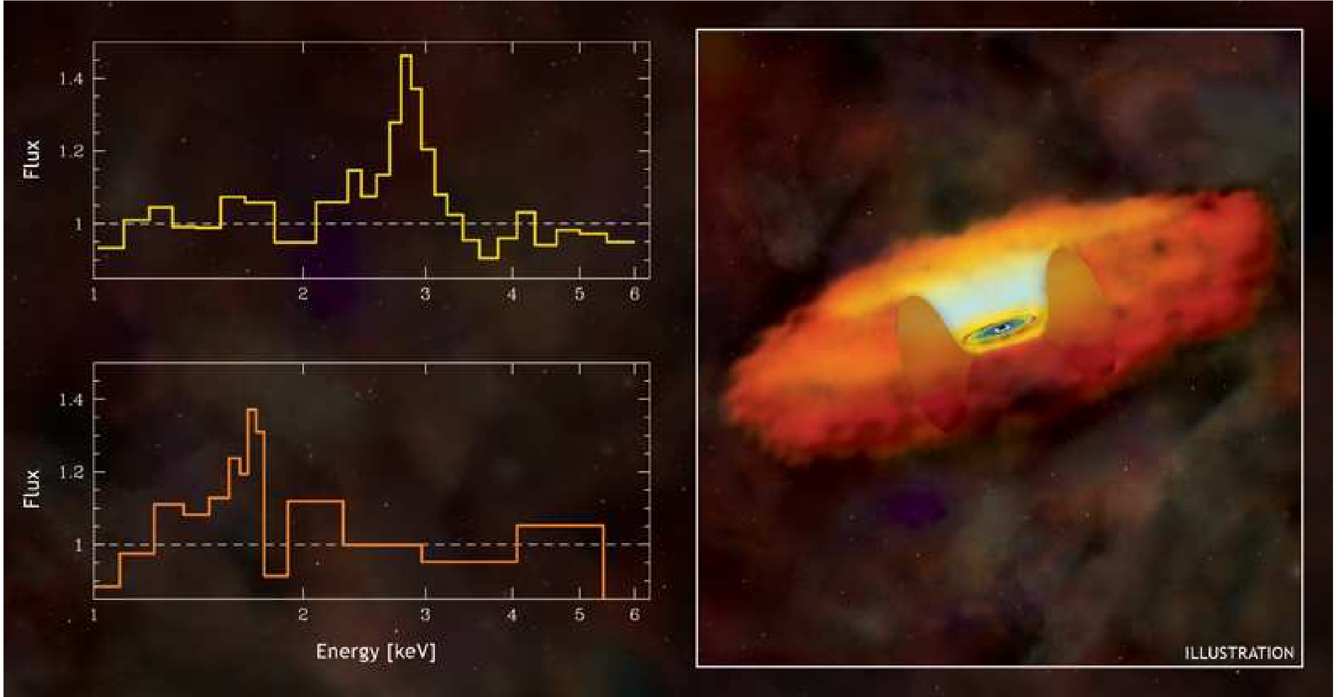
கருந்துளைகள் என்று ஒன்று இருந்தால் வெண்துளைகள் என்று ஒன்றும் இருக்க வேண்டும் என்று நம்புகின்றனர் விஞ்ஞானிகள். அதென்ன வெண்துளை? எந்த ஒரு சக்திக்கும் எதிர் சக்தி, எந்த ஒரு பொருளுக்கும் ஒரு எதிர் பொருள் இருப்பது இயற்கையின் நியதி. அதை இங்கும் முன் வைக்கின்றனர்.

வெண்துளையைப் பொருத்தவரை தற்போது வரை கற்பனை தான் என்றாலும். கருந்துளையின் எதிர்ப்பொருள் வெண்துளை. கருந்துளைக்குள் நுழைந்தவர் எப்படி வெளியேற முடியாதோ, அதே போல் வெண்துளைக்குள் உள்ளே நுழையவே முடியாது. அது ஒளி முதற்கொண்டு

அனைத்தையும் பீச்சியடித்துக் கொண்டே இருக்கும். வெளியிலிருந்து நீங்கள் டார்ச் லைட் அடித்துப் பார்த்தால் அந்த ஒளி உங்களை நோக்கியே உமிழப்படும். ஒளியின் வேகத்தை விட அதிகமான வேகத்தில் அதிலிருந்து பொருட்கள் வெளியே வீசப்படுவதால் அதன் அருகே கூட நம்மால் போக இயலாது.

ஒளியின் வேகம் மட்டுமே இரண்டையும் (கருந்துளை/வெண்துளை) நிர்ணயிக்கிறது. ஒளிக்கு மிஞ்சிய வேகம் உள்ள ஒரு பொருளையோ, துகளையோ, அணுவையோ, மூலக்கூறையோ நாம் கண்டறிய முடியுமா? அல்லது ஒளியே எல்லைக் கோடா?

எழுத்தாளர் சுஜாதா அவர்கள் ஒரு கட்டுரையில் இதைப் பற்றி எழுதியிருந்தார். எப்படி நமக்கு ஒளி அதிக பட்ச வேக எல்லையோ, அதே போல் சில அயல் கிரக உயிரினங்களுக்கு ஒளியே குறைந்த பட்ச எல்லைக் கோடாக இருக்கலாம். அவை எப்போதுமே ஒளியை விட அதிக வேகத்தில் சென்று கொண்டிருக்கலாம். வேகம் குறைப்பதே அவைகளுக்கு சுறுசுறுப்பாக இருக்கலாம். இவ்வாறு இருப்பதாகக் கொண்டால், வெண்துளை என்பதும் சாத்தியமே.



300 க்கும் மேற்பட்ட கருந்துளைகளை ஆராய்ந்த சந்திரா தொலைநோக்கி, கருந்துளைகளின் அதிக நிறைக்குக் காரணம் இரும்புப் பொருட்கள் அதிகம் இருப்பதே என்று முடிவுக்கு வந்திருக்கிறது. மேற்கண்ட படத்தில் நடுவில் நீல நிறத்தில் இருப்பதே இரும்பு.

இனி உடுமண்டலங்களைப் பற்றி பார்ப்போம்.

உடுமண்டலங்கள்:

விண்வெளியில் விரவி இருக்கும் நட்சத்திரங்களின் தொகுப்பே உடுமண்டலங்கள் அல்லது கேலக்ஸிகள். நட்சத்திரங்கள் என்றால், ஒன்றல்ல இரண்டல்ல, மில்லியன் நட்சத்திரங்களிலிருந்து டிரில்லியன் நட்சத்திரங்கள் வரை கொண்ட தொகுப்பே உடுமண்டலங்கள். நமது உடுமண்டலம் ஆகாய கங்கை அல்லது பால்வெளி வீதி என்று

அழைக்கப்படுகிறது.

இவற்றின் பரப்பு சில ஆயிரங்களிலிருந்து சில லட்ச ஒளி ஆண்டுகள் வரை இருக்கலாம். இவற்றின் நிறை பல மில்லியன்/பல டிரில்லியன் சூரியன்களின்/சூரியக் குடும்பங்களின் நிறை அளவுக்கு இருக்கும்! ஒரு உடுமண்டலத்துக்கும் அடுத்த உடுமண்டலத்துக்கும் இடையில் பல மில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரம் இருக்கும்! இல்லாவிட்டால் அது ஒரே உடுமண்டலம் ஆகி விடும் அல்லவா!

நாம் இருப்பது ஒரு மாபெரும் சுருள் உடுமண்டலத்தில் (Spiral Galaxy). இதன் விட்டம் ஒரு லட்சம் ஒளியாண்டுகள் இருக்கக் கூடும். ஆனால் நம்மருகே உள்ள அண்டிரோமிடா உடுமண்டலம் 2/3 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள் விட்டம் கொண்டது.

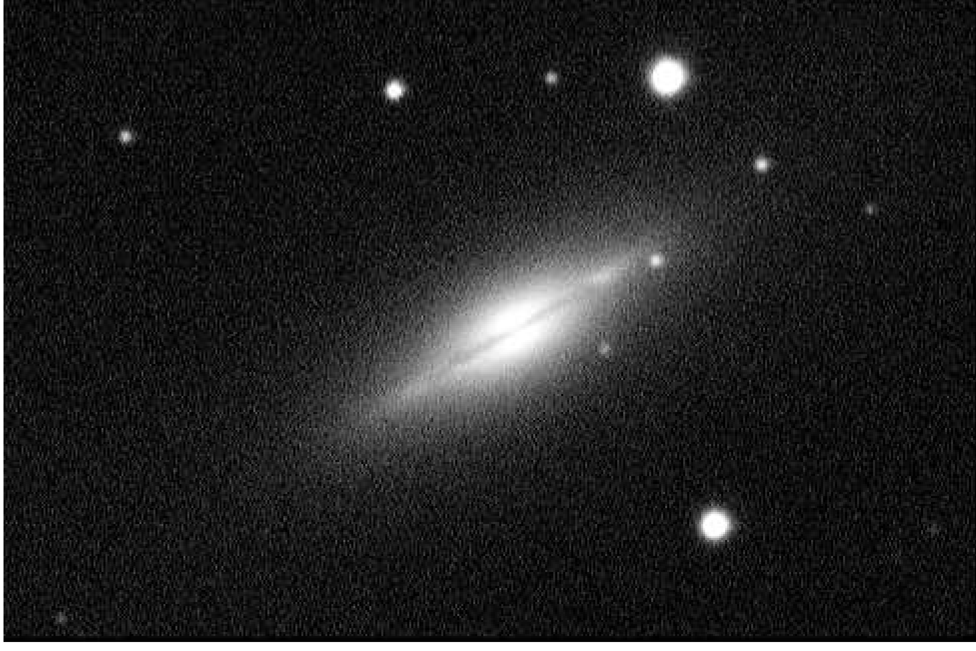
உடுமண்டலங்களை அதன் அமைப்பைப் பொருத்து நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கின்றனர்:

1. சுருள் வடிவ உடுமண்டலங்கள் (Spiral Galaxies)



இது M51 எனப்படும் Whirlpool உடுமண்டலம். சுருள் வடிவம் எதனால் உண்டாகிறது தெரியுமா? பக்கத்தில் இருக்கும் அடுத்த உடுமண்டலம் இதை ஈர்ப்பதால் தான். அவ்வாறு ஈர்க்காவிடில் கீழே சொல்லும் லெண்டிகுலர் உடுமண்டலமாக மாறி விடும்!

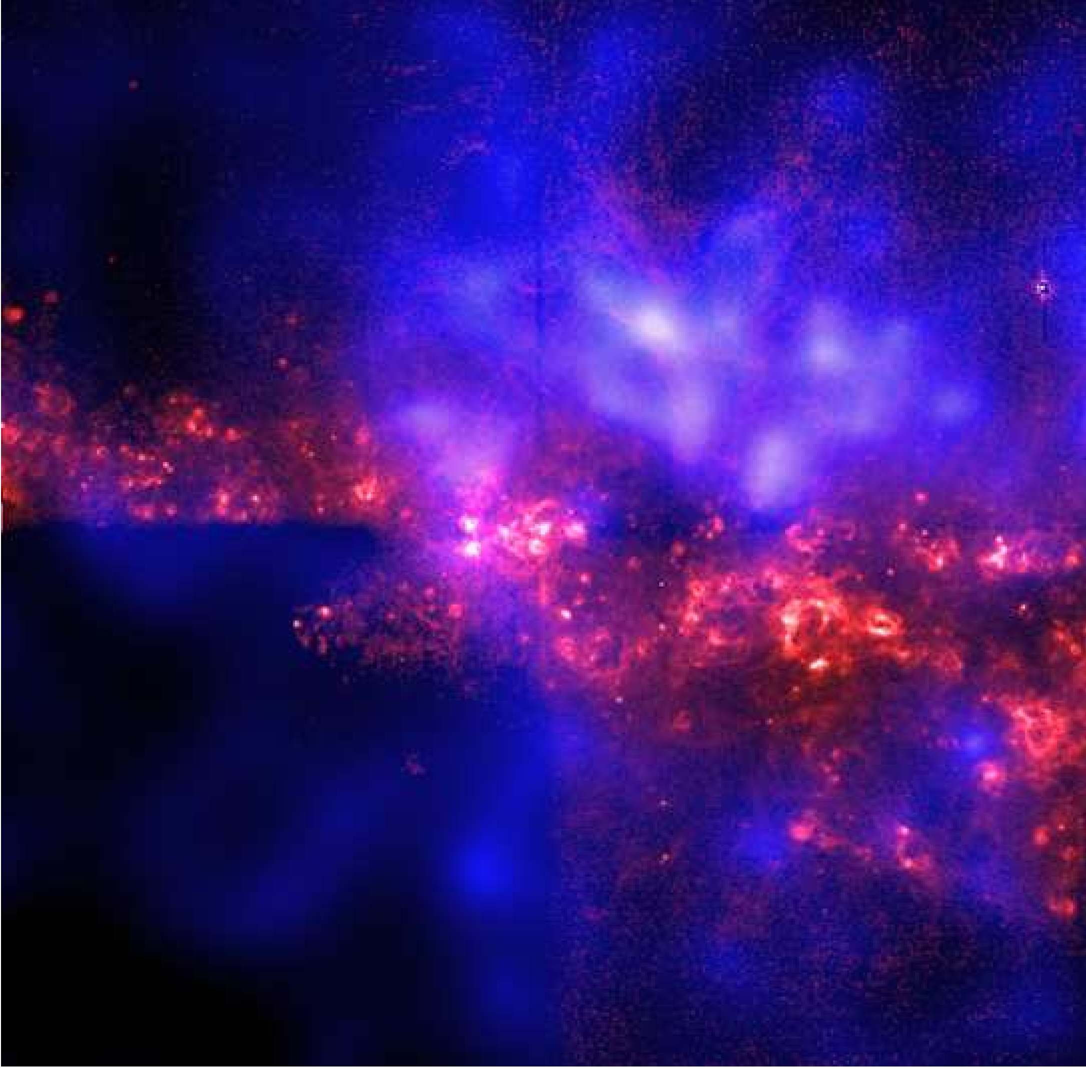
2. லெண்டிகுலர் உடுமண்டலங்கள் (Lenticular Galaxies) இதுவும் சுருள் உடுமண்டலம் தான். ஆனால் சுருளை உருவாக்கும் நடுப்பகுதி வேகமிழந்து எரிபொருள் தீர்ந்து விட்டதால் இப்படி அழைக்கிறார்கள். இவை காலத்தால் பழையவை. மேலும் இவற்றின் அருகில் ஈர்ப்பு சக்தி அதிகமுடைய மற்றொரு உடுமண்டலம் இல்லாதிருக்கக் கூடும்.



3. நீள்வடிவ உடுமண்டலங்கள் (Elliptical) இம்மண்டலங்கள் தன்னைத்தானே சுற்றிக் கொள்ளாததால் இவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றன. இருந்த போதும் இவற்றில் உள்ள கோள்கள்/நட்சத்திரங்கள் சுற்றிக் கொண்டு தான் இருக்கும். மொத்த உடுமண்டலமும் சுழலுவதில்லை.



4. வடிவற்ற உடுமண்டலங்கள் (Irregular Galaxies) எந்த வடிவமும் இல்லாதவை. விநோதமான வடிவம் கொண்டவை.



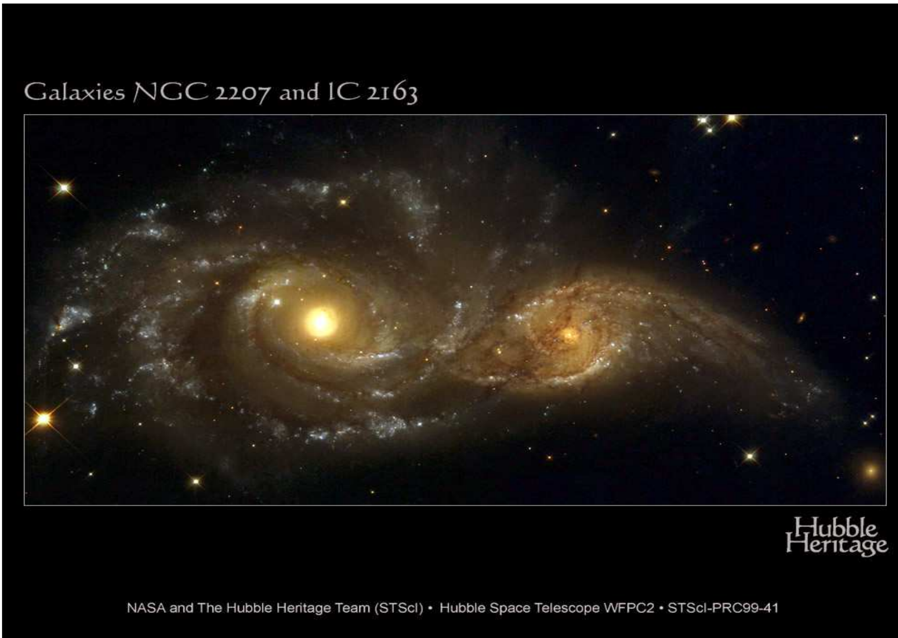
ஆயிரக் கணக்கான விநோத வடிவம் கொண்ட உடுமண்டலங்கள் இருக்கின்றன.

இதோ இரண்டு உடுமண்டலங்களுக்கு இடையேயான சண்டையைக் கண்டு களியுங்கள். இது M81 மற்றும் M82 ஆகிய இரண்டு உடுமண்டலங்களுக்கிடையேயான சண்டை. 100 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை யாரோ ஒருவர் வெற்றியடைகிறாராம்! M82 ஐ M81 இழுக்க, M81 ஐ M82 இழுக்க நமக்கு பார்க்க அழகான காட்சி கிடைப்பதாக குதூகலிக்கிறார்கள் விஞ்ஞானிகள்.

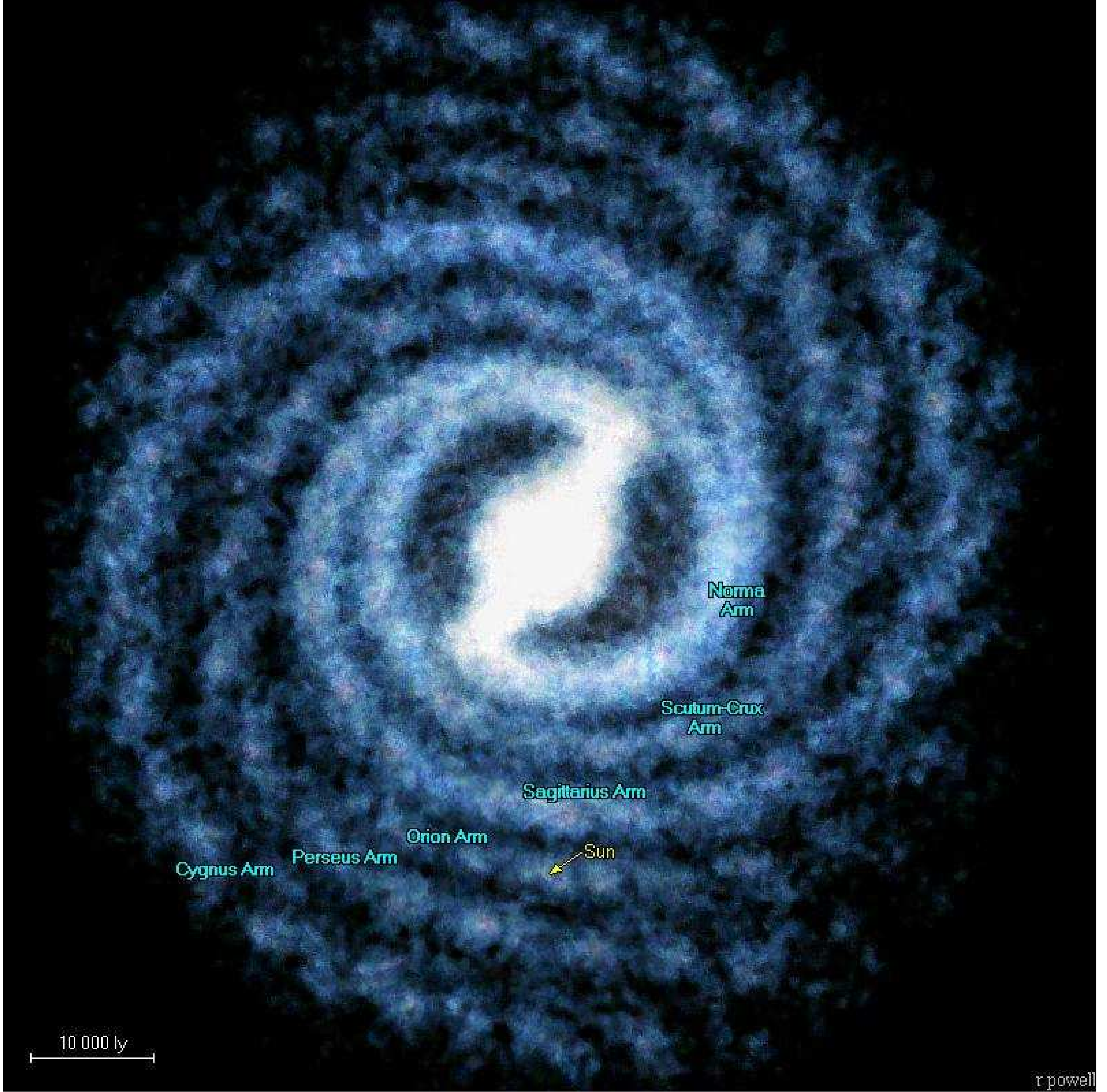


இடது புறம் இருப்பது M81 வலது புறம் இருப்பது M82.

சண்டை மட்டும் தான் போடுவார்கள் என்று நினைக்க வேண்டாம். கைகோர்த்துத் திரியும் உடுமண்டலங்களும் உள்ளன. நீங்கள் பார்க்கும் இந்த உடுமண்டலங்கள் இணைந்து இன்னும் சில பில்லியன் ஆண்டுகளில் ஒரு உடுமண்டலமாக மாறி விடும். NGC 2207 என்றழைக்கப்படும் இடது புறம் இருக்கும் பெரிய உடுமண்டலம் IC 2163 எனப்படும் வலது புறமிருக்கும் சிறிய உடுமண்டலத்தை ஐக்கியப் படுத்திக் கொள்ளும்.



இத்தனை உடுமண்டலங்களைப் பார்த்து விட்டுப் பின்னர் நமது பால் வெளி வீதியைப் பார்க்காமல் போனால் எப்படி? இதோ நமது ஆகாய கங்கை என்றழைக்கப்படும் நமது பால்வெளி வீதி.



நமது சூரியன் இருக்கும் இடத்தையும் குறித்திருக்கிறார்கள். கவலைப்படாதீர்கள்! நீங்களும் நானும் இந்தப் புள்ளியில், புள்ளியில், புள்ளியில், புள்ளியில், புள்ளியாய் இருக்கிறோம்.

பால்வெளி வீதியின் இயல்பம்சங்களைப் பார்ப்போமா?

விட்டம்: 90000 ஒளியாண்டுகள்.

நட்சத்திரங்களின் எண்ணிக்கை: 200 பில்லியன் (இருக்கலாம். இருக்கும். நான் எண்ணிப் பார்க்கவில்லை!)

மொத்த நிறை: 1 டிரில்லியன் சூரிய நிறை

நடுவில் இருக்கும் கம்பின் அகலம்: 25000 ஒளியாண்டுகள்.

நமது சூரியனுக்கும் மையத்துக்கும் உள்ள தூரம்: 26000 ஒளியாண்டுகள்.

சூரியனுக்கு அருகில் உடுமண்டலத்தின் அடர்த்தி: 2000 ஒளியாண்டுகள்.

சூரியன் உடுமண்டலத்தைச் சுற்றி வரும் வேகம்: அதிகமில்லை கணவான்களே! 220 கி.மீ/விநாடி. (அடேங்கப்ப்ப்ப்பா!)

சூரியனின் ஒரு ஆண்டு: (அதாவது ஒரு முறை உடுமண்டலத்தைச் சுற்ற எடுத்துக்கொள்ளும் கால அளவு) 225 மில்லியன் ஆண்டுகள்.

என்னப்பா இது? பக்கத்தில் இருந்து பார்த்தது போல் சொல்கின்றீர்களே, இதை ஒருவர் எப்படி அறிய முடியும்? இந்தப் படத்தை எடுக்க வேண்டுமானால் கூட பால்வெளி வீதியை விட்டு எவ்வளவோ தூரம் விலகிச் சென்ற பின்னர் தானே எடுக்க முடியும் என்று கேட்கிறீர்களா? எனக்கும் இந்தச் சந்தேகம் இருந்தது. அதற்குத் தான் விஞ்ஞானிகள் கீழ்க்கண்ட படத்தைக் காட்டுகிறார்கள்.



இவை நான்குமே கிட்டத்தட்ட நமது பால்வெளி வீதி போலவே இருக்கும் சில உடுமண்டலங்கள்.

இடது மேற்புறம் இருப்பது NGC 3953. 55 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரத்தில் இருக்கிறது. இதுவும் கிட்டத்தட்ட நமது உடுமண்டலம் போலவே 95000 ஒளியாண்டு விட்டம் உடையது. வலது மேற்புறம் உள்ளது NGC 5970 என்னும் உடுமண்டலம் அது 105 மில்லியன் ஒளியாண்டு தூரத்தில் உள்ளது. இதன் விட்டம் 85000 ஒ.ஆ. NGC 7329 என்றழைக்கப்படும் இடது கீழ்ப்புறம் உள்ள உடுமண்டலம் 140 மில்லியன் ஒ.ஆ. தூரத்தில் இருக்கிறது, விட்டம் 140000 ஒ.ஆ. NGC 7723 என்றழைக்கப்படும் வலது கீழ்ப்புறம் இருக்கும் இந்த உடுமண்டலமோ, 80 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரத்தில் இருந்தாலும் சரியாக நம்மைப் போல் 90000 ஒளியாண்டுகள் விட்டம் கொண்டதாக இருக்கிறது. இவையனைத்தையும் பார்க்கும் போது நமது பால்வெளி வீதி இவ்வாறு தான் இருக்க வேண்டும் என்று கற்பூரம் அணைக்காத குறையாக சத்தியம் செய்கின்றனர் விஞ்ஞானிகள்.

இதோ நமக்கு வெகு அருகில் உள்ளதும், பால் வெளி வீதியைப் போல் பல மடங்கு பெரியதும் M31 என்று செல்லமாக அழைக்கப் படுவதுமான ஆண்டிரமெடா உடுமண்டலம். ஆறு பௌர்ணமி தினங்களில் காத்திருந்து, 20 படங்களாய் எடுக்கப்பட்டு பின்னர் இணைக்கப்பட்ட படம். நடுவில் சிவந்த ஆரஞ்சு நிறத்தில் இருப்பது அனைத்தும் ஓய்வு பெற்ற பழம் நட்சத்திரங்கள். சுற்றிலும் ஊதா நிறத்தில் வளைய வருபவை தற்போது தான் வளர்ந்து கொண்டிருக்கும் இளம் நட்சத்திரங்கள்.



இதில் சிறு புள்ளிகளாய் காணப்படும் பல நட்சத்திரங்கள், உண்மையில் நமது உடுமண்டலத்தைச் சேர்ந்தவை. ஆண்டிரமெடாவின் ஒளிவெள்ளத்தால் அவை பின்புறம் இருப்பது போன்ற மாயத்தோற்றத்தை உருவாக்குகின்றன.

சீனப் பெருஞ்சுவர் பர்றித் தான் கேள்விப்பட்டிருப்பீர்கள். பிரபஞ்சப் பெருஞ்சுவர்? அதைப் பற்றி ஏற்கனவே ஒரு முறை சொல்லியிருக்கிறேன். அதைக் கொஞ்சம் விரிவாகப் பார்க்கலாமா?

1977 ல் CFA Red Shift Survey என்னும் பெயரில் உடுமண்டலங்களின் விலகல் வேகத்தையும் மற்றும் மொத்த வானத்தின் வரைபடத்தையும் (நமது உலக வரைபடத்தைப் போல) உருவாக்க Marc Davis, John Huchra, Dave Latham மற்றும் John Tonry ஆகிய நால்வர் கொண்ட குழு ஆரம்பித்து 1982 ல் தம் முதல் அறிக்கையை சமர்ப்பித்தது. இவர்கள் கிட்டத்தட்ட 11000 உடுமண்டலங்களை (!) முப்பரிமாணத்தில் அந்த வரைபடத்தில் பெயரிட்டு பதிந்துள்ளனர். இதன் மூலம் இவர்கள் மொத்த பிரபஞ்சத்தில் லட்சத்தில் ஒரு பங்கு (1/100000) பகுதியை

அளந்து முடித்துள்ளனர்.

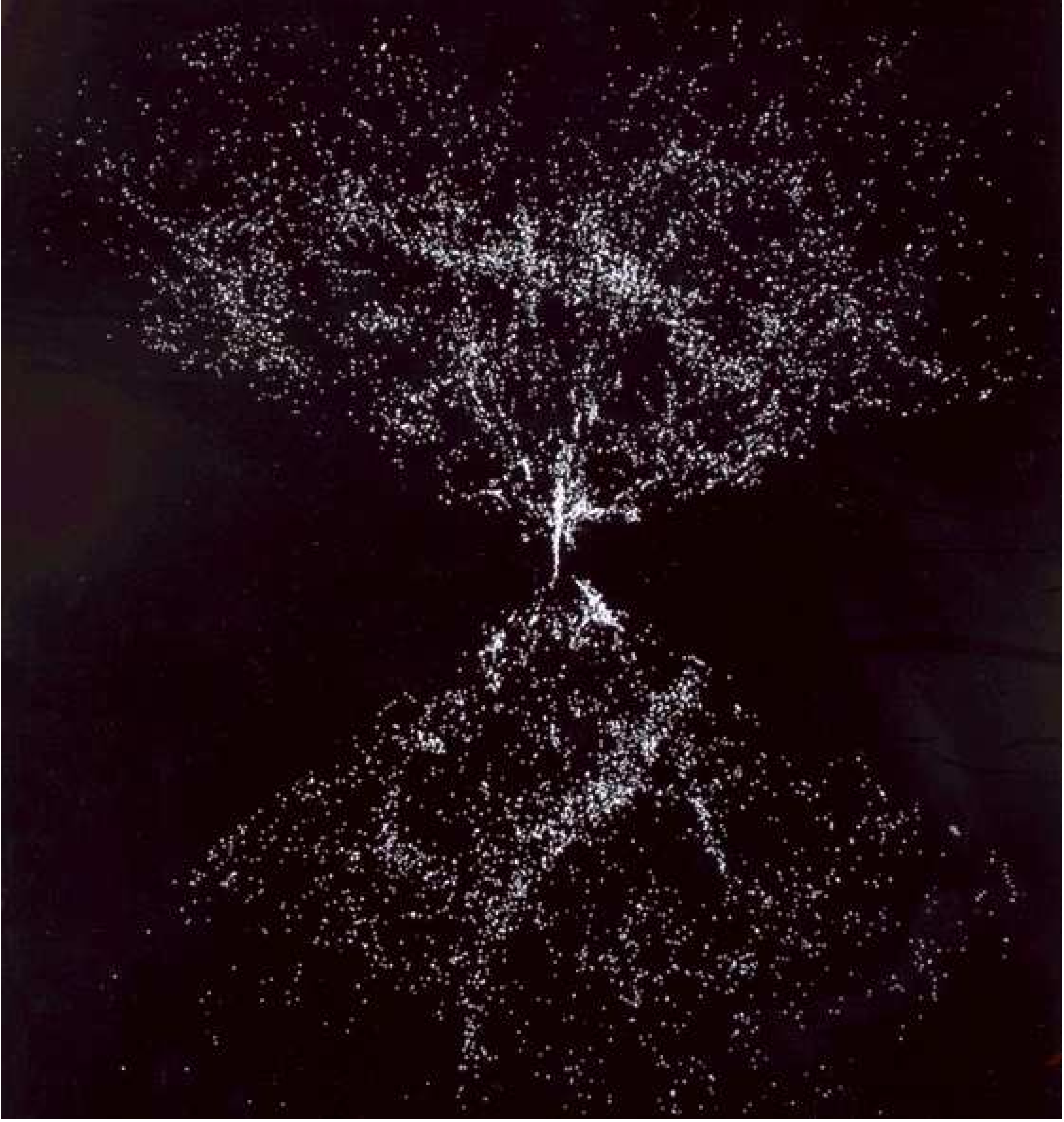
இந்த லட்சத்தில் ஒரு பங்கு பகுதையை அளந்ததே மிகப் பெரிய சாதனை ஆகும். ஆனால், அந்த அறிக்கையின் முடிவில், இந்த விஞ்ஞானிகள் வியந்து போற்றுவது எது தெரியுமா?

பிரபஞ்சப் பெருஞ்சுவர். (The Great Wall)

உடுமண்டலங்கள் ஒரே தொகுப்பாக இராமல், அங்கொன்றும் இங்கொன்றுமாக எந்த ஒரு கட்டுப்பாடும் இல்லாது, எந்த ஒரு விதிமுறைக்கும் கீழ் வராமல் சிதறித் தான் இருக்கும் என்று நினைத்துக் கொண்டிருக்கையில், அவ்வாறு இல்லாமல் அதிலும் ஒரு நேர்த்தி இருப்பதை இந்த விஞ்ஞானிகள் கண்டனர்.

மொத்த உடுமண்டலங்களும், லட்சுமணன் போட்ட கோட்டைத் தாண்டாதது போல் ஒரு கோட்டிற்கு அந்தப் பக்கம் இருக்கின்றன. இந்தப் பக்கம் வெறும் வெட்ட வெளியாக இருக்கிறது. இதைத் தான் பெருஞ்சுவர் என்று அழைக்கின்றனர் விஞ்ஞானிகள். இந்தச் சுவர் கண்ணுக்கெட்டும் தூரம் வரை போய்க்கொண்டே இருக்கிறது. இப்போது பார்த்தவரை குறைந்தது 500 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரத்திற்காவது இருக்க வேண்டும் என்று கருதுகின்றனர்.

முப்பரிமாணத்தில் சொல்வதானால், இந்தச் சுவரின் நீளம் 500 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள். அகலம் 200 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள். தடிமன் 15 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள். இந்த இருட்டுப் பகுதியில் இருட் பொருட்களும் இருட்சக்திகள் மட்டுமே இருக்கலாம் என்று கருதுவோரும் உண்டு.

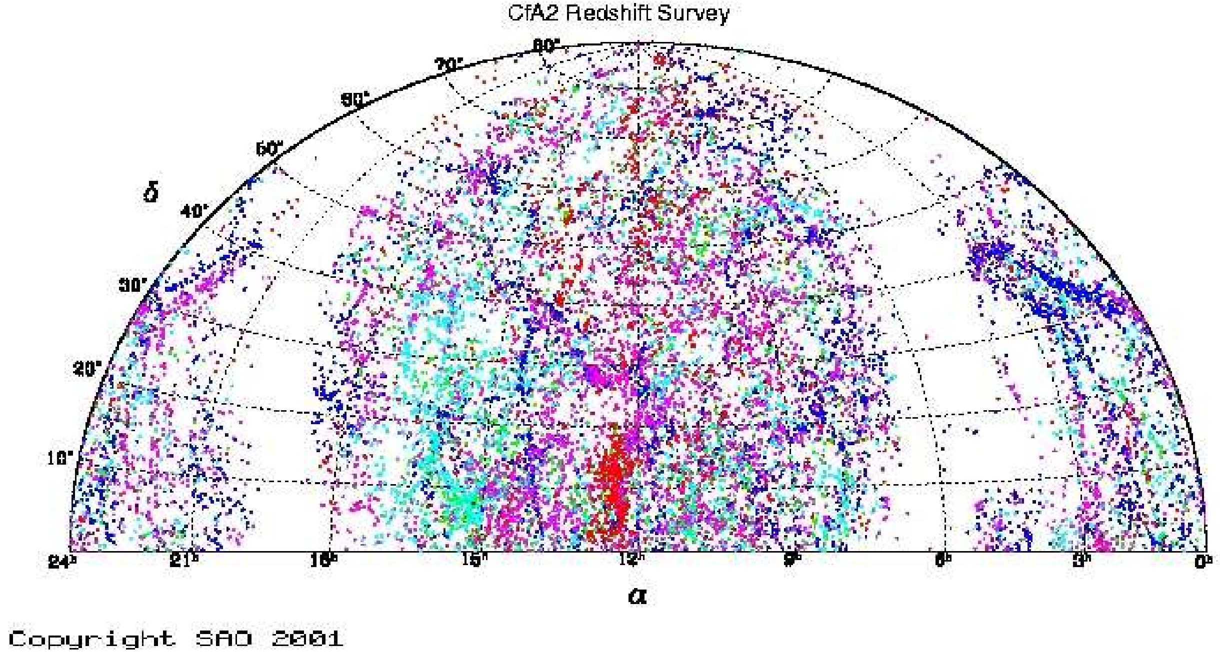


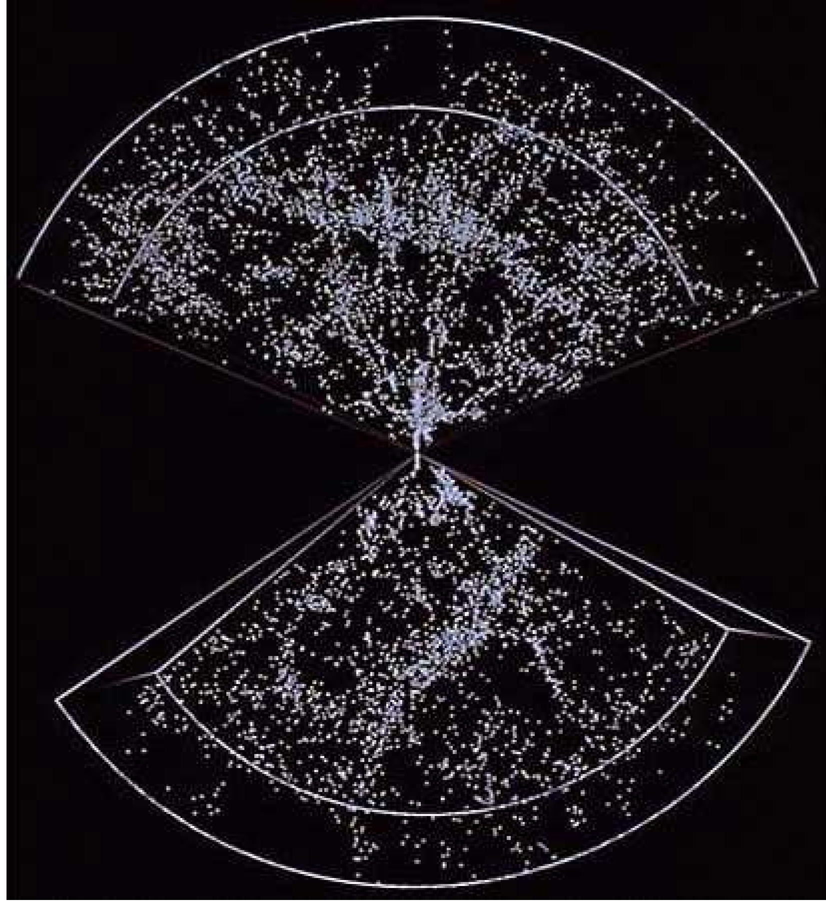
இந்தப் படத்தைப் பாருங்கள். இதில் இருக்கும் ஒவ்வொரு புள்ளியும் ஒரு உடுமண்டலம் ஆகும். மேலும் கீழும் உள்ள இருட்டுப் பகுதியைப் பாருங்கள். என்ன ஒரு நேர்த்தி? இது முப்பரிமாண வரைபடத்தை இருபரிமாண வரைபடமாக மாற்றியது ஆகும்.

இதுவும் ஒரு வரைபடம் தான். இதிலிருக்கும் சிவப்புப் புள்ளிகள் அருகில் இருக்கும் உடுமண்டலத்தையும், பின்னர் ஊதா, மெஜெண்டா, சியான் மற்றும் பச்சை நிறத்தில் இருப்பவை மிகவும் தூரத்தில் உள்ள உடுமண்டலங்களையும் குறிக்கும்.

இதில் சிவப்பு உடுமண்டலங்கள் 3000 கி.மீ./விநாடிக்கு மேலாகவும்,
ஊதா 6000 கி.மீ./விநாடிக்கு உள்ளாகவும்,
மெஜெண்டா 9000 கி.மீ./ விநாடிக்கு உள்ளாகவும்,
சியான் 12000 கி.மீ./விநாடிக்கு உள்ளாகவும்,
பச்சை நிறப் புள்ளிகள் 12000 கி.மீ./விநாடி வேகத்துக்கும் மேலாகவும் விலகிச் செல்கின்றன.

இடையில் இருக்கும் வெற்றுப் பகுதி தான் பெருஞ்சுவர்.





இந்தப் படத்தில் மேலும் கீழும் கோடிட்டுக் காட்டப்பட்டிருப்பது தான் பெருஞ்சுவர். நமது பூமி நடுவில் இருக்கிறது. மொத்தக் கோளமாக எடுத்துக் கொண்டால் கீழ் இருக்கும் அரை வட்டம்

வடக்குப் பகுதியாகவும், மேல் இருக்கும் அரை வட்டம் தெற்குப் பகுதியாகவும் கொள்ளலாம். வரைபடத்தில் வரையப்படாத பகுதியை நம்மால் அளக்க முடியவில்லை. அதைத் தடுப்பது வேறு யாருமில்ல சாட்சாத் நம்ம பால்வெளி வீதி தான்.

ஹப்புள் தொலைநோக்கி எடுத்த சமீபத்திய படம் ஒன்று. இது என்ன தெரிகிறதா?



இது நமக்கு இதுவரை கண்ணுக்கு எட்டிய தூரம் என்று சொல்வது போல், ஹப்புளுக்கு கண்ணுக்கு எட்டிய தூரத்தில் காணும் ஒரு உடுமண்டலம். இதன் பெயர் NGC 5866. 44 மில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரத்தில் இருக்கிறது. 60000 ஒளியாண்டுகள் அளவே விட்டம் கொண்டிருந்தாலும், நமது பால்வெளிவீதியையும் விட நிறை இதற்கு மிக அதிகம் என்கிறார்கள். இதன் குறுக்குப் பகுதியையே இப்போது பார்க்க முடிகிறது. பிளேடு போல் எவ்வளவு மெல்லியதாக இருக்கிறது பாருங்கள்!

ஒரு கட்டத்தில் அனைத்து பிரபஞ்சவியல் விஞ்ஞானிகளும் அயர்ந்து போய் விடுகின்றனர்.

அதாவது எத்தனை நவீன தொலைநோக்கி கொண்டு பார்த்தாலும் அண்டம் காட்டும் அற்புதங்கள் யாவும் கடந்த காலத்தைப் பிரதிபலிப்பவையே. பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் நடந்தவற்றையே இப்போது பார்க்கிறோம். இப்போது என்ன நடக்கிறது என்பதை நம்மால் யூகிக்கத் தான் முடிகிறதே அன்றி நேரடியாகக் காண இயலவில்லை.

ஒளியின் வேகம் தான் எல்லை என்று அறிந்ததும் ஒளியின் மேல் வெறுப்பே வந்து விட்டதாம் பலருக்கு.

இனி பிரபஞ்சத்தின் எல்லை பற்றி பிரபஞ்சவியல் என்ன சொல்கிறது? பார்ப்போமா?

பிரபஞ்சத்தின் எல்லை தான் என்ன?

இந்த ஆகாயம் முடிவில்லாமல் விரிந்ததா? முடிவு என்று ஒன்றிருந்தால் அதற்கப்பால் என்ன இருக்கிறது. இது போல் பல பிரபஞ்சங்கள் இருக்குமோ?

எல்லாவற்றிற்கும் ஒரு எல்லை, வரம்பு, அளவு, உருவம் என்று அறிந்தே பழக்கப்பட்டு விட்ட நமக்கு எல்லையே இல்லாத பிரபஞ்சத்தை அனுமானிக்க முடிவதில்லை.

டாவின்ஸி (கோட் அல்ல!) நமது பிரபஞ்சம் 20 தனிப் பரப்புகளைக் கொண்ட கோளவடிவமுடையது என்று அறிவித்திருக்கிறார். ப்ளேட்டோ மற்றும் கெப்ளரும் கூட இப்படித் தான் கருதினார்கள். தனித்தனித் துண்டுகளை இணைத்து கோள வடிவமாக கால்பந்தின் வெளித்தோல் ஆக்கப்பட்டிருப்பது போல பிரபஞ்சமும் இருக்கிறது என்கிறார்கள் இவர்கள்.

நாம் ஏற்கனவே கண்ட பிரபஞ்ச பின்புல நுண்ணலை, பிரபஞ்ச சக்தியின் எச்சத்தை ஆராய்ந்த WMAP செயற்கைக் கோளும் பிரபஞ்சமானது வளைந்து 20 துண்டுகளால் இணைந்த கோளம் என்பதை உறுதிப்படுத்துகிறது.

எனவே பிரபஞ்சத்தில் ஒருவர் சென்று கொண்டே இருந்தால் அவர் புறப்பட்ட இடத்துக்கே வந்து விடுவார்.

இந்த 20 பரப்பு கோளத்தை டோடெக்க ஹெட்ரான் என்று சொல்ல வேண்டும். டோடெக்கா என்றால் 20 என்று அர்த்தம். இதை டோடெக்காவின்சி என்று டாவின்சியின் பெயர் விளங்கும்படி அழைக்க முற்படுகின்றனர்.

2007 வாக்கில் ப்ளாங்க் விண்கலம் ஒன்று இதைக் கண்டறிவதற்காகவே மீண்டும் ஏவப்படுகிறது. அப்போது இது உறுதி செய்யப்படலாம்.

கோளத்தைத் தாண்டி என்ன இருக்கு? என்று மட்டும் கேட்டு விடாதீர்கள். ஹி ஹி.

பொருட்காட்சியில் கண்ணாடி அரங்கத்துக்குள் சென்றிருப்பீர்கள். நம்பமுடியாத அளவுக்கு நமது பிம்பத்தையே கண்ணாடியில் கந்தர்கோலமாக மாற்றிக் காட்டுவதை ரசித்து சிரித்திருப்பீர்கள். ஓமக்குச்சி குண்டுகல்யாணமாகவும், குண்டு கல்யாணம் ஓமக்குச்சியாகவும் மாறுவார்கள் அல்லவா.

ஆகாயத்தின், நீலக் கம்பளத்தில் மின்னும் இரவு விண்மீன்களும் நாம் நிஜமாகப் பார்க்கிறபடி இல்லை. கண்ணாடி அரங்கின் கன்னா பின்னா காட்சிகள் தான் அவை. நிஜத்தில் அவை எப்படி

இருக்கும்? யாருக்கும் தெரியாது.

சிதறிக்கிடக்கும் விண்மீன்களுக்கு இடையில் வானம் வளைந்து நெளிந்தும் இருப்பதால் சிறியது பெரியதாகவும், பெரியது சிறியதாகவும் ஒன்று பலவாகவும், பல பொருட்கள் ஒன்றாகவும் நமக்குத் தெரிகின்றன.

ஒரு விண்மீனிலிருந்து புறப்பட்டு வரும் ஒளி, வழக்கம் போல் நேர்க் கோட்டில் தான் நமது தொலைநோக்கியின் வழியே நுழைய வேண்டும். ஆனால் இடையில் வேறு ஒரு விண்மீன் இருந்தால் ஒளிப்பாதையில் திருப்பம் ஏற்படுகிறது. இது ஒரு கண்ணாடி லென்சின் விளைவை ஏற்படுத்தி கண்ணுக்கு மாயத்தோற்றத்தை ஏற்படுத்திக் காட்டுகிறது. குறுக்கிட்ட விண்மீனின் நிறையீர்ப்பு விசை தான் சுற்றியுள்ள ஆகாயத்தை வளைத்து லென்சாக மாற்றியிருப்பதால் அதை நிறையீர்ப்பு லென்சு (Gravitational Lense) என்கிறோம். அதைப் பற்றி சிறிது விளக்கமாகப் பார்ப்போமா?

ஆகாயம் என்பது வெறும் வெட்ட வெளி அல்ல. அது ஒரு இடம். இடமானது நிறையீர்ப்பு விசை மிகுதியான இடங்களில் வளைந்து கொள்ளும். வளைந்த இடத்தினூடே பயணம் செய்யும் ஒளியும் வளைந்தே செல்லும்.

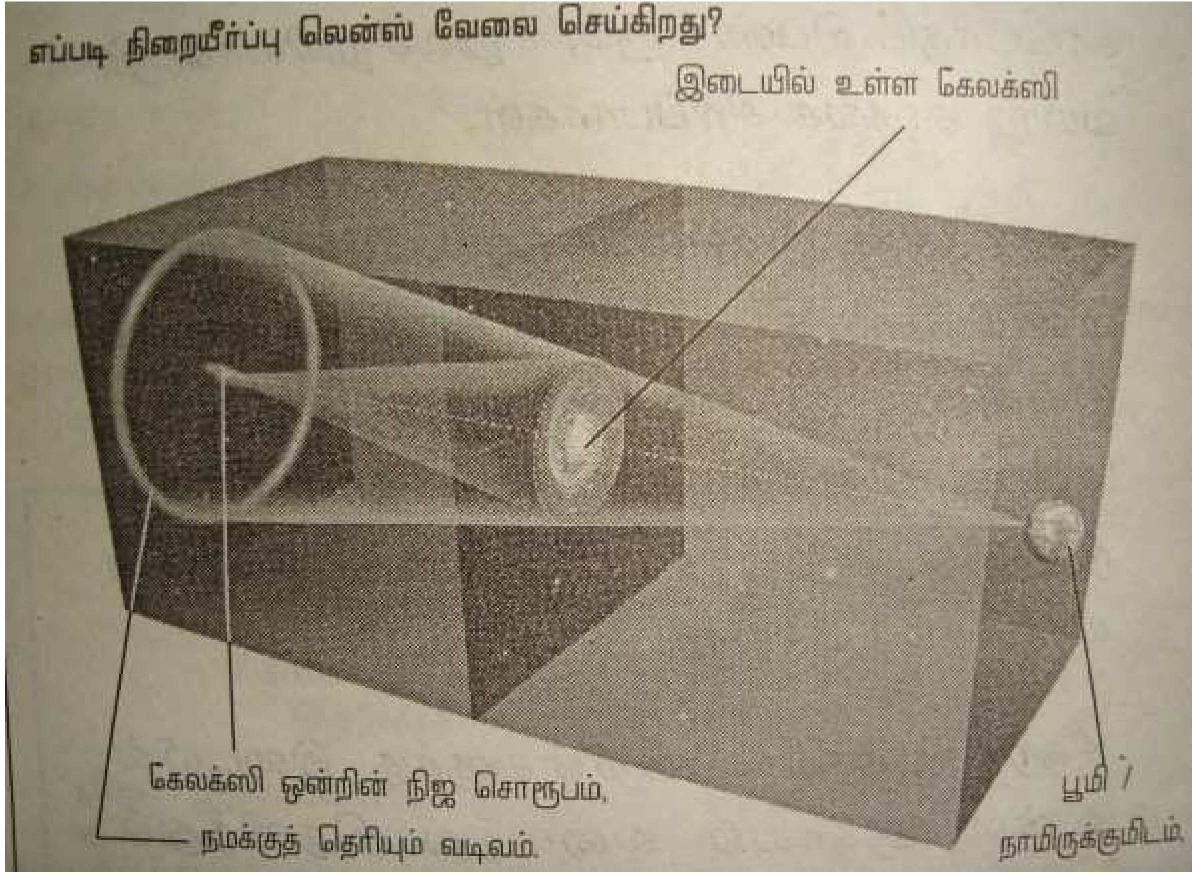
ஆகாயத்தில் லட்சோப லட்சம் விண்மீன்களும், உடுமண்டலங்களும், கருந்துளைகளும் விரவிக் கிடப்பதால் நிச்சயம் ஆகாயம் தெளிவான கண்ணாடியாக இல்லாமல் பொருட்காட்சி கண்ணாடி போல் இருப்பது என்பதும் கண்கூடு.

இதை ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் தான் தன் ஆராய்ச்சி முடிவில் அறிவித்தார். 1801 வாக்கில் சோல்ட்னர் என்னும் அறிஞர் சூரியனின் நிறையீர்ப்பு விசையால் அதன் பின்புறம் இருந்து வரும் நட்சத்திர ஒளி சூரியன் அருகே வளைந்து தான் செல்லும் என்று அறிவித்தார். இதை எப்படி நிரூபிப்பது?

சூரியனுக்குப் பின்னால் இருந்து வரும் நட்சத்திர ஒளியை எப்படிப் பார்ப்பது? கிரகணம் அன்று சூரியன் முழுமையாக மறையும் போது வானம் இரண்டு இரவுகளைச் சந்திக்கும் போது சூரியன் அருகே தெரியும் விண்மீன்களைக் கவனித்தால் இந்த உண்மை நிரூபிக்க முடியும். சூரியன் வானத்தில் வேறு இடத்தில் இருக்கும் போது அந்த விண்மீன் இருக்கும் இடத்தையும், சூரியன் அதன் குறுக்கே நிற்கும் போது அது இருப்பதாகத் தோன்றுமிடத்தையும் ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால் இந்த நிறையீர்ப்பு லென்சு பற்றி அறிய முடியும்.

1919 ல் அதை நிரூபித்தனர். அதோடு விடவில்லை. ஒரு விண்மீன், முன் நிற்கும் ஒரு பொருளால் ஆகாயக் குவியத்தால் உருபெருக்கம் செய்யப்பட்டு பெரியதாகவும் நம் கண்களுக்குத் தெரியும் என்றும் நிரூபித்துள்ளனர். 1979 ல் இது நிரூபிக்கப்பட்டது.

இதோ இந்தப் படத்தைப் பாருங்கள்.தொலைவில் உள்ள உடுமண்டலத்திலிருந்து வரும் ஒளியானது இடையில் உள்ள உடுமண்டலத்தினால் பூமியில் கூம்பாகக் குவிக்கப்படுகிறது. இதனால் பூமியிலிருந்து பார்ப்பதற்கு தொலைவிலுள்ள உடுமண்டலம் வட்ட வடிவில் பெரியதாகத் தென்படும்.



நன்றி: கலைக்கதிர் அறிவியல் மாத இதழ்

இனி பிரபஞ்ச எல்லையைப் பற்றி மேலும் தொடருவோம்.

பெரு வெடிப்புக் கொள்கையைப் பற்றி சொல்லும் அறிவியலாளர்கள் பெரு வெடிப்பு என்பது ஒரு புள்ளியில் ஏற்பட்ட வெடிப்பு என்று கருத இயலாது என்றும் சொல்கிறார்கள். ஒரு குண்டு வெடித்தால் அதன் மையத்தில் இருந்து சிதறி நாலாதிசையிலும் பரவுவது போல் அண்டம் பரவவில்லை.

அண்டம் விரிவடையும் போது இடம் விரிவடையும் வேகத்துக்கு பொருட்கள் விரிவடையவில்லை.

பெரு வெடிப்புக்கு முன்னர், இடமும் பொருளும் புள்ளியிலும் புள்ளியாய் ஆனால் அப்போதும் இதே நிறையுடன் இருந்திருக்கும். உதாரணமாக மொத்த சென்னையையும் அண்ணா சாலையில் ஜெமினி பாலத்திற்குள் சுருக்கி வைத்தால் எப்படி இருக்குமோ அது போல. பெரு வெடிப்புக்கு முன்னர் இடமும், பொருளும் இணைந்து கற்பனை செய்ய வியலா வண்ணம் இருந்தன. பெரு வெடிப்பின் போது இடம் வேகமாகவும், பொருள் மெதுவாகவும் விரிவடைகிறது.

பொருளைக் கொள்ளுகின்ற இடம் ஒளியின் வேகத்தையும் மீறி விரிவடைகிறது என்கிறார்கள். அதெப்படி ஒளியின் வேகத்தை மிஞ்ச முடியும்? என்கிறீர்களா? உங்கள் தத்துவம் எல்லாம் பொருட்களுக்கு தான். இடம் என்பது பொருள் அல்ல.

இடம் எப்படி விரிவடையும்? உதாரணமாக, உங்கள் வீட்டிலிருந்து பால் கடைக்கு 20 அடி தூரம்

என்று வைத்துக் கொள்ளுங்கள். மறு நாள் செல்கிறீர்கள் 25 அடி செல்ல வேண்டியிருக்கிறது. அதற்கு மறுநாளோ 30 அடி செல்ல வேண்டியிருக்கிறது என்று வைத்துக் கொள்ளுங்கள். அப்போது என்ன நினைப்பீர்கள்? உங்கள் வீட்டின் நீள அகலமோ, பால் கடையின் நீள அகலமோ மாறவே இல்லை! உங்களுக்கிடையே தூரம் மட்டும் அதிகரிக்கிறது. அதாவது விலகிச் செல்கிறது. பொருட்களின் நிறை மாறவில்லை, நீள அகல உயரங்கள் மாற வில்லை! ஆனால் பொருள் மட்டும் நகர்ந்து கொண்டே இருக்கிறது. அதைக் கொள்ளும் இடமும் விரிவடைந்து கொண்டே போகிறது. ஒரு சமுக்காளத்தில் மொத்த அண்டத்தையும் வைத்தால், சமுக்காளம் விரிவடைந்து கொண்டே இருக்கிறது, பொருட்களிடையே தூரம் விரிவடைகிறது ஆனால் பொருட்கள் விரிவடையவில்லை.

இப்படியே போனால் என்ன ஆகும்? ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்திற்குப் (நமக்குத் தெரியும் பிரபஞ்ச எல்லை அல்லது பிரபஞ்ச வானம் அல்லது அடிவானம் அல்லது தொடுவானம்) பின்னர் செல்லும் நட்சத்திரங்களின்/உடுமண்டலங்களின் ஒளி நம் கண்ணுக்குப் படவே முடியாத தூரத்துக்குச் சென்று விடும். அதாவது எப்போது இடம் ஒளியின் வேகத்தைக் கடந்த இடத்துக்கு இந்த உடுமண்டலங்கள் சென்றனவோ அதற்குப் பின்னர் அதிலிருந்து கிளம்பும் ஒளி நம்மை வந்து அடையவே முடியாது. அப்படி ஒரு தொடுவானத்தைத் தான் இப்போது தேடிக் கொண்டிருக்கின்றனர் விஞ்ஞானிகள்.

நண்பர்களே இதுகாறும் அண்டத்தின் அற்புதங்களில் பெரு வெடிப்புக் கதையை(?!)ப் பற்றி விரிவாகப் பார்த்து விட்டோம். இனி அதிலுள்ள ஓட்டை உடைசல்கள் என்னென்ன? இதுவரை நம் இயற்பியல் அறிந்தவை அனைத்தையும் (வேதங்களில் இருந்து இன்று இயற்பியல் படிக்கும் மாணவர் வரை) ஒன்று திரட்டி இந்தப் பெரு வெடிப்புக் கதையை மட்டுமே பிடித்துத் தொங்கிக் கொண்டிராமல், அதையும் தாண்டி அடுத்து என்ன என்னும் ஆராய்ச்சிக்கு இயற்பியலாளர்கள் வந்து விட்டனர்.

அதில் கிட்டத் தட்ட ஒரு முடிவுக்கும் வந்து விட்டனர். அது, இதுவரை கண்டறிந்த அனைத்திலும் பொருந்தவும் செய்கிறது. நிரூபிக்கவும் வசதியாக இருக்கிறது.

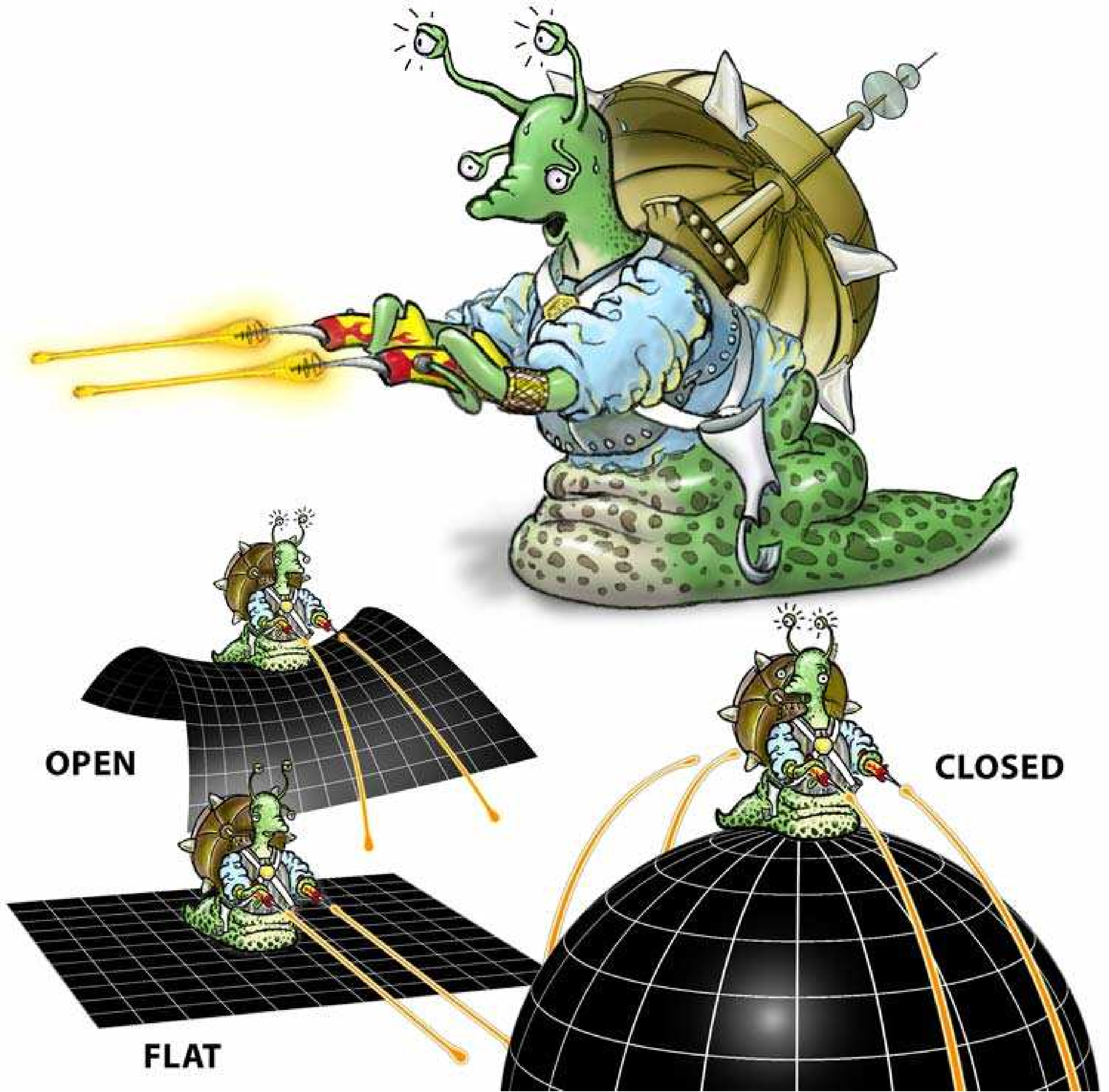
அது என்ன என்று ஆர்வமாக இருக்கிறதா?

நானும் உங்களுடன் சேர்ந்து தெரிந்து கொள்வதில் ஆர்வமாக இருக்கிறேன். நான் செய்வது மொழிபெயர்ப்பே! 🙁

அடேங்கப்பா! இணையத்தில் எத்தனை விஷயங்கள் பொதிந்து கிடக்கின்றன?

சரி இனி நமது புதிய (அந்தக் கால 🙂) தத்துவத்துக்குள் நுழைவோம்.

இந்தப் படத்தைப் பாருங்கள். பிரபஞ்சத்தின் வடிவம் இந்த மூன்றில் ஏதோ ஒன்றாகத் தான் இருக்க முடியும் என்று கருதுகின்றனர். பொருட்களின் மற்றும் சக்தியின் நெருக்கம் இவற்றைப் பார்க்கும் போது அது தட்டையாக இருக்கும் வாய்ப்பே அதிகம் என்கின்றனர். ஏனெனில் ஒரு பொருளிலிருந்து வெளிப்படும் ஒளிக்கற்றை எந்த ஒரு ஈர்ப்புசக்தியும் பாதிக்காத வரை நேராகவே செல்வதால் இவ்வாறு யூகிக்க வேண்டியிருக்கிறது.



இந்தப் படத்துடன் ஆரம்பிப்போம்!

அணுக்கள் **அலை**யாய் இருக்கிறதா அல்லது **துகளாய்** இருக்கிறதா என்பதில் பெரும் சர்ச்சை ஏற்பட்டு, இரண்டும் சரி தான் என்று வேறு வழியின்றி ஒப்புக்கொள்ளும் நிலைக்குத் தள்ளப்பட்டிருக்கின்றனர் இயற்பியலாளர்கள். இதில் பொருளின் அலைவடிவத் தத்துவத்தை (Wave Structure of Matter சுருக்கமாக WSM) ஆதாரமாகக் கொண்டு பிரபஞ்சவியலுக்கு அது எவ்வாறு பொருந்துகிறது என்று இப்போது பார்க்க இருக்கிறோம்.

இந்தப் பிரபஞ்சத்தில் பொருள் (அதாவது Matter) இரு வகைப்படுமாம். **பிண்டம் (our Matter (the Many Finite Things)) & அண்டம் (our Universe (the One Finite Thing))**. அதாவது நம்மிடம் உள்ள பொருள் பிரபஞ்சத்தில் இருக்கும் மற்ற பொருட்கள் அனைத்தும். அதைக் கொள்ளும்

இடம் (Space (the One Infinite Thing)) என்ற ஒன்றும் வேண்டுமாம். இதில் அண்டமும் பிண்டமும் ஒன்றுக் கொன்று தொடர்புடையதாம். ஆரம்பமும் முடிவும் உடையதாம். இடமோ எல்லையில்லாததாம். ஆதி அந்தம் இல்லாததாம்.

தேவையில்லாமல் பெருவெடிப்புக் கொள்கை என்னும் கட்டுக் கதையை அறிவியலாளர்கள் அளந்து விட்டதாக WSM அறிவியலாளர்கள் வருத்தப்படுகின்றனர். அவர்களின் வார்த்தைகளில் **பிரபஞ்சம்** என்பது கீழ்க்கண்டவாறு வரையறுக்கப்படுகிறது.

பிரபஞ்சம்: நாம் கண்டு உணரும் முடிவுறு பொருட்கள் மற்றும் இடமானது முடிவிலா இடத்துடன் தொடர்பு கொள்கிறது. மற்ற பொருட்களில் இருந்து வெளியாகும் அலைகளே நம்மிடம் இருந்து தோன்றும் அலைகளுக்கும் காரணமாக அமைகிறது (அண்டத்தில் உள்ளது பிண்டத்தில், பிண்டத்தில் உள்ளது அண்டத்தில்). எனவே நமது பொருளின் நிறை மற்றும் மற்ற பண்புகள் அனைத்தும் மற்ற பொருட்களினாலேயே தீர்மானிக்கப்படுகிறது!.

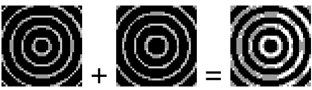
Universe: The Finite Spherical region of Matter and Space that we can see and interact with (within an Infinite Space). Only this other matter's Out-Waves contribute to the formation of our Matter's in-Waves. i.e. Huygens' Principle - and this is the cause of Mach's Principle, that the mass of our matter is determined by all the other matter in our finite spherical universe (because it is created by it!).

பெருவெடிப்புக் கொள்கையோ மாறாக பொருளும் அதைக் கொள்ளும் இடமும் முடிவுடையதாகவும், எல்லையுள்ளதாகவும், ஆதி அந்தம் உடையதாகவும் அர்த்தம் கொள்கிறது.

என்ன இது ஒரே குழப்பமாக இருக்கிறதே என்கிறீர்களா?

அது என்ன உள் அலை, வெளி அலை என்று தெரிந்து கொள்ள வேண்டுமா?

இந்தப் படத்தைப் பாருங்கள்.



அதாவது நம்மிடத்தில் உள்ள உள் அலைகளும் **(In Waves)** வெளிப்பொருட்களின் வெளிஅலைகளும் **(Out Waves)** நமது பொருளின் நிறை மற்றும் இடத்தை நிர்ணயிக்கிறது.

தற்கால அறிவியல் **பொருள், சக்தி, இடம், காலம்** என்னும் நான்கையும் தனித்தனியாகப் போட்டுக் குழப்பிக் கொள்கிறது. இதற்கிடையே உள்ள தொடர்பு முடிச்சை அவிழ்க்கத் தெரியாமல் திணறுகிறது.

WSM படி இந்த நான்கிற்கும் உள்ள தொடர்பை அறிய முனைவோம். **இடம்** என்பது என்றும் உள்ளது. அதன் அலைப்பண்பும் எப்போதும் உள்ளது. இந்த முடிவிலா இடம், முடிவுள்ள ஒரு இடத்தின் அலையுடன் தொடர்பு கொள்வதால் **பொருள்** என்னும் விளைவு ஏற்படுகிறது. **காலம்** என்பது முடிவிலா இடத்தின் அலை நகர்வு **(Wave motion)** ஆகும். சக்தி என்பது முடிவிலா இடத்தின் அலைகளுக்கும் முடிவுறு இடத்தின் அலைகளுக்கும் இடையே ஏற்படும் கைகலப்பால் ஏற்படுவது ஆகும். இதனால் அந்த முடிவுறு இடங்களின் அலை மையம் **(Wave Centre)** மாறுபடுகிறது. இதையே அந்தந்தப் பொருளின் முடுக்கம் என்று உணர்கிறோம்.

இனி இதைக் கவனமாகப் படியுங்கள்.

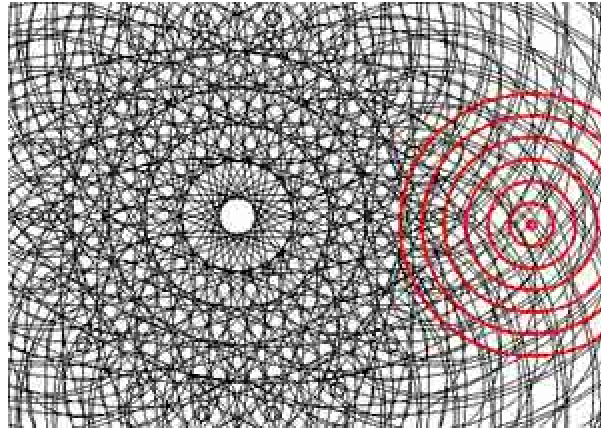
செம்பெயர்ச்சி, ஐன்ஸ்டீனின் பிரபஞ்ச மாறிலி, ஹப்புள் தொலைநோக்கி காண்பது அனைத்தும் பொய்யா? பெருவெடிப்புக் கொள்கை எவ்வாறு தவறாக இருக்க இயலும்?

ஐன்ஸ்டீனின் பிரபஞ்ச மாறிலி சரி தான். ஆனால் அது நம் அண்டத்திற்குள்ளேயே இருக்கும் எதிர் ஈர்ப்பு விசையால் **(Anti gravity)** ஏற்படுவதல்ல. அது எல்லையுள்ள நமது பொருட்கள் (அதாவது எல்லையுள்ள இடம் தனது அலைகளாலும்) எல்லையில்லா இடத்துடனான அலைகளுடன் தொடர்பு கொள்வதால் ஏற்படுகிறது.

நட்சத்திரங்களின் செம்பெயர்ச்சி டாப்ளர் விளைவால் ஏற்படவில்லை. ஹேய்கன்ஸ் தத்துவத்தால் **(Huygens Principle)** ஏற்படுகிறது. பொருட்கள் உருவாக்கும் எண்ணற்ற அலைகளைப் பொருத்தது. மற்ற பொருட்களின் வெளி அலைகளே நமது உள் அலைகளை ஏற்படுத்தக் காரணமாக இருக்கிறது. நாம் இந்தப் பிரபஞ்சத்தின் ஒரு அங்கம் என்பதில் எள்ளளவும் ஐயமில்லை. எதுவுமே தனித்தனிப் பொருட்கள் அல்ல.

முடிவுள்ள பொருளுக்கும் **(Finite)** முடிவிலிக்கும் **(Infinite)** உள்ள தொடர்பை பெருவெடிப்புக் கொள்கை விளக்க முடிவதில்லை. **WSM** ஐ முதன் முதலில் வெளியிட்டவர் மிலோ வொல்ஃப் என்னும் அறிவியலாளர் **(Milo Wolff).**

1. இடம் என்பது ஒரு முடிவிலி. (எது இருக்கிறதோ அது முடிவில்லாததாகத் தான் இருக்க வேண்டும்!) **(one thing existing must be infinite)**
2. பொருள் என்பது ஒரு முடிவுள்ள எல்லையுள்ள பொருள்
3. இந்த இடத்தையும் பொருளையும் இணைப்பது மற்ற முடிவுள்ள பொருட்களின் அலைகளால் ஏற்படுவது.
4. இந்த அலைப் பரிமாற்றத்தினால் ஒரு முடிவுள்ள எண்ணிக்கை உள்ள பந்து வடிவ **(Spherical)** அலைகளே (அதாவது **10 ^ 80**) குவலயத்தில் இருந்தாக வேண்டும். இதன் மூலம் முடிவில்லா எண்ணிக்கையில் முடிவுள்ள பந்து வடிவ பிரபஞ்சங்கள் இந்த முடிவிலா இடத்தில் இருக்க வேண்டும் என்பதே முடிவு!



இந்தப் படத்தையும் பாருங்கள். இந்தப் படம் பன்னிரண்டே பன்னிரண்டு வட்டங்களை அதன் மையங்கள் ஒரு வட்டத்தில் இருக்குமாறு வைத்துக் கொண்டு வரைந்ததில் கிடைத்தது. இதில் நட்ட நடுவில் ஏற்படும் வட்டம் வரைந்ததே இல்லை. அதுவாகத் தோன்றியது. இப்படித்தான் மற்ற முடிவுள்ள இடத்தின் வெளி அலைகள் நமது உள் அலைகளையும், மையத்தையும் உருவாக்குகின்றன.

ஹேய்கன்ஸ என்ன சொல்கிறார் என்றால், இந்தப் படத்தின் படி, ஒரு தூரத்தில் இருக்கும் பொருளின் வெளி அலையைத் தனியே பார்க்கவே இயலாது. அது ஏற்கனவே உங்களின் உள் அலை என்று எண்ணிக் கொள்ளப் பட்டதால்!

யப்பாடி! இந்தப் படத்துக்குத் தந்திருக்கும் விளக்கத்தை அப்படியே ஆங்கிலத்தில் உங்களுக்குத் தருகின்றேன்.

A Finite Spherical Standing Wave within an Infinite Space. The Out-Waves of the Spherical Standing Wave on the right (in red) must travel through (and have become part of) a closer Wave-Center and thus their Out-Waves have already been counted once and cannot be counted again as directly contributing to the In-Waves of the central SSW.

மேலும் என்னைப் போன்ற இயற்பியல் அல்லாத பாடங்கள் பயின்றவர்களுக்குப் புரியாத மொழியில் பல தத்துவங்களை இங்கு விளக்கியுள்ளார்கள். அதைத் **தயவு செய்து** யாரேனும் தமிழ்படுத்தி இங்கே வெளியிட்டால் மிகுந்த மகிழ்ச்சியடைவேன்.

http://www.spaceandmotion.com/Cosmology.htm

சரியாக இதைப் பற்றி எழுதிக் கொண்டிருக்கும் போது தானா குருகுலத்தென்றலில் சிருஷ்டி பற்றிய ஒரு கட்டுரையை நான் படிக்கும் தருணம் வரவேண்டும்?

'சிருஷ்டி' யில் இவ்வாறு கூறுகிறார் மரு. சிவசக்தி பாலன் -

பல பேருக்கு ஒரு விஷயம் புரியவே மாட்டேன் என்கிறது.

கடவுளே இங்கு அனைத்துமாய்க் காட்சியளிக்கிறார் என்றால் சிரிக்கிறார்கள். அவர்களைப் பொறுத்தமட்டில் படைத்தவன் வேறு, படைக்கப்பட்டவைகள் வேறு. படைத்தவன் மிகப் பெரியவன், படைக்கப்பட்டவைகள் மிக மிகச் சிறிய பாவிகள். பின் எப்படி இரண்டும் ஒன்றாக முடியும்?

அது தான் மாயை.

மாயை என்றவுடன் மாயத்தோற்றம், மந்திரம் என்று வேறு பலர் அர்த்தம் கொள்கின்றனர். மாயை என்பது மாயமும் இல்லை. மூடு மந்திரமும் இல்லை.

எல்லையில்லாத கடவுள் எல்லைகளுக்கு உட்பட்ட படைப்புகளாய் *(WSM எவ்வளவு தூரம் ஒத்துப் போகிறது பாருங்கள்!)* தன்னை வெளிப்படுத்திக் கொள்வது மாயை எனப்படும். சிருஷ்டி கர்த்தாவே சிருஷ்டியாய் தன்னை வெளிப்படுத்திக் கொண்டிருப்பது மாயை எனப்படும்.

இங்கு இந்த அண்டத்தில் நிறைந்திருப்பது ஒரே ஒரு உயிர் தான். ஆனால் எல்லா உயிரினங்களும் தனக்குத் தனித்தனி உயிர்கள் இருப்பதாய் எண்ணிக் கொள்ளும் அளவு இங்கு ஒரு இயக்கம் - ஒருங்கிணைந்த இயக்கம் - ஒரே ஒரு இயக்கம் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கிறது. அது தான் மாயை.

ஒரு உயிருக்குள் எல்லா உயிர்களும் இருக்கின்றன. ஒரு உயிர் பில்லியன் பில்லியன் உயிர்களாய் ஆகக்கூடிய சக்தியுடையதாய் இருக்கிறது. அது தான் மாயை.

கடவுள் தான் இங்கு காட்சியளிக்கின்ற அனைத்து அணுக்களுமாய் இருக்கின்றார். ஒவ்வொரு அணுவிலும் கடவுளின் அனைத்து அம்சங்களும் அடங்கியுள்ளன. அது தான் மாயை.

தொடர்ச்சியைப் படியுங்கள். புல்லரிக்கும்.

இந்த அண்டத்தில் மிக மிகப் பெரியது எது? மிக மிகச் சிறியது எது?

இது தான் மிகப் பெரியது. இது தான் மிகச் சிறியது என்று எதையுமே சுட்டிக் காட்ட இயலாது. எது பெரியது என்று சொல்கிறோமோ அதை விடப் பெரியது நிச்சயம் இருக்கும். எதைச் சிறியது என்கிறோமோ அதை விடச் சிறியது நிச்சயம் இருக்கும்.

அது தான் மாயை.

இருப்பது ஒன்றே ஒன்று தான். அந்த ஒன்று தான் இப்படிப் பலவாய்க் காட்சியளித்துக் கொண்டிருக்கிறது.

மனிதன் தன் நிலையில் தன்னைத் தனித் தன்மை கொண்டவனாய் தனது செயல் முறைகள் மட்டுமே சிறந்ததாய் எந்தளவு நினைத்துக் கொள்கிறானோ அந்த அளவு ஒரு எறும்பும் தன்னை நினைத்துக் கொள்ளும்.

அது தான் மாயை.

நமது உடலில் இரத்தம் ஓய்வு ஒழிச்சல் இல்லாமல் சுற்றிக் கொண்டிருக்கிறது. இந்த சுழற்சியை - ஓட்டத்தை இரத்தத்தில் உள்ள அந்த அணுக்கள் உணர முடியும் என்று நினைக்கிறீர்களா? நிச்சயமாய் இல்லை. இரத்தத்தில் உள்ள சிகப்பணு, வெள்ளையணு, பிளாட்டிலெட்டுகள் போன்றவைகள் தாம் அதே இடத்தில் இருப்பதாய் தான் எண்ணிக் கொண்டிருக்கும். ஆணி அடித்தாற்போல் அதே இடத்தில் நிற்பதாய்த் தான் நினைத்துக் கொண்டிருக்கும்.

நம்ப முடிகிறதா?

நமது பூமி மணிக்கு 2000 கி.மீ. வேகத்தில் சுற்றி வருகிறது. இதை நம்மால் உணர முடிவதில்லை. பள்ளிக் கூடத்தில் சொல்லிக் கொடுத்ததினால் அதைத் தெரிந்து வைத்திருக்கிறோம். ஆனால் பூமியின் சுழற்சி நமது உணர்வுகளுக்கு அப்பாற்பட்ட விஷயம். **The Theory of Relativity** படி நமது எடை, உயரம், நீளம், அகலம் எல்லாம் பூமியுடன் ஒப்பிடும் போது வெறும் தூசி அளவே. எனவே தான் நம்மால் பூமி சுற்றுவதை உணர முடியவில்லை.

ஒரு மில்லி லிட்டர் இரத்தத்தில் 5 மில்லியன் இரத்தச் சிவப்பணுக்கள் இருக்கின்றன. அப்படியென்றால் ஒரு சிகப்பணு எவ்வளவு சிறியது என்று புரிந்து கொள்ளுங்கள்.

அந்த சிகப்பணுவின் நீள, அகல, உயர எடையுடன் ஒப்பிடும் போது இரத்தத்தின் சுழற்சி வேகம் மிகமிகப் பிரம்மாண்டமானது. பின் எப்படி அது ஓட்டத்தை உணர முடியும்?

இதை இன்னும் ஆழமாய் யோசித்தால் -

கிட்னி வழியாய் இரத்தம் செல்லும் போது இரத்த அணுக்களுக்கு அது **மழைக் காலம்.**

நுரையீரல் வழியாய் இரத்தம் செல்லும் போது இரத்த அணுக்களுக்கு அது **வாயுக் காலம்.**

கல்லீரல் வழியாய்ப் போகும் போது அது **குளிர்காலம்.**

மூளை வழியாய்ப் போகும் போது அது **கோடை காலம்**

இரத்த அணுக்களோ தாம் அப்படியே இருக்கும் இடத்தில் இருப்பதாயும் மேற்கண்ட பருவகாலங்கள் வந்து செல்வதாயும் எண்ணிக் கொள்ளும்.

அது தான் மாயை.

ஒவ்வொரு நிலையிலும் **எல்லைகள்** உண்டு. குறிப்பிட்ட கால வாழ்க்கை உண்டு. சாதனைகள் உண்டு. சலிப்புக்கள் உண்டு. நோயுண்டு. பிறப்புண்டு. இறப்புண்டு. கொள்கை உண்டு.

இத்தனை இரத்த அணுக்களை உள்ளடக்கிய நாம் நம்மை ஒரே ஒரு உயிர் என்று எண்ணிக் கொள்கிறோம். ஆனால் இந்த இரத்த அணுக்களுக்கும் பிறப்புண்டு, இறப்புண்டு, குறிப்பிட்ட கால வாழ்க்கை உண்டு, எல்லைகள் உண்டு, சாதனைகள் உண்டு, சலிப்புக்களும் உண்டு, தனித்தன்மைகள் உண்டு.

ஒரே ஒரு கடவுள் ***(One infinite Thing - Space)*** தம்மைப் பல்வேறு நிலைகளில் - எண்ணிலா எல்லைகளில் ***(Infinite finite things - matters)*** வேறு வேறு உயிர்களாய் - கஷ்டங்களிலும், நஷ்டங்களிலும், இன்பங்களிலும், துன்பங்களிலும் சிக்கித் தவிப்பது போல் காட்சியளித்துக் கொண்டிருப்பதே மாயை எனப்படும்.

இதைப் படித்ததும் நண்பர்களே! மெஞ்ஞானமும், விஞ்ஞானமும் ஒரே திசையை நோக்கி ஒரே திரையை விலக்குகின்றன என்னும் பூரிப்பு ஏற்படுகிறது.

காலம் என்பது என்ன?

அது ஒரே பாதையில் தான் செல்லுமா? அதாவது நேற்று, இன்று, நாளை என்று தான் செல்லுமா? நாளை, இன்று, நேற்று என்று செல்லக் கூடாதா, முடியாதா?

ஐன்ஸ்டீனின் கூற்றுப் படி காலம் என்பது ஒரு நான்காம் பரிமாணமே. காலத்தைத் திருப்புவதால் விதிகள் ஒன்றும் மாறி விடாது. அப்போதும் புவி ஈர்ப்பு உட்பட அனைத்து இயற்பியல் விதிகளும் அப்படியே தான் இருக்கும். எனவே காலம் என்பதற்கு இடம், வலம் போல் தான் நேற்று, நாளையே தவிர வேறொன்றுமில்லை. ஆனால் நாம் காணும் நிஜத்தில் காலம் என்பது அவ்வாறு இல்லை. காலம் என்பது நேற்றிலிருந்து, இன்று வந்து, பின்னர் நாளைக்குச் செல்வதாகவே இருக்கிறது. ஒரு வழிப்பாதையாகவே இருக்கிறது. அதை நம்மால் திருப்ப முடிவதில்லை.

இதற்கு விஞ்ஞானிகள் தரும் விளக்கமே பெருவெடிப்புக் கொள்கை. பெருவெடிப்பிற்கு முன்னர் நேற்று அல்லது நாளை என்பதே இல்லாதிருந்தது. பெருவெடிப்பிலேயே காலம் என்பது தன்னை விடுவித்துக் கொண்டது என்பதே அவர்களின் கொள்கை.

ஆனால் இந்த **WSM** கொள்கைப் படி, அடிப்படை அலைகளேயாகும். முடிவிலா இடத்துடன்

முடிவுடைய பந்து வடிவ அலைகளின் தொடர்பால் ஏற்படும் பொருட்களின் மையத்தினை உள் அலைகள் அடைவதால், அவ்வாறு அடையும் உள் அலைகள் எதிர்காலம் என்றும், அவ்வலைகள் சரியாக மையத்தில் மோதுவதே நிகழ்காலம் எனவும், அவ்வலைகள் மோதியபின் வெளியலைகளாக மாறிவிடுவதால் அந்த மையத்தைப் பொருத்த வரை அது தான் இறந்த காலம் என்றும் கொள்ளலாம். ஒரு பொருளின் இறந்தகாலம் மற்றொரு பொருளின் நிகழ்காலமாகவும், எதிர்காலமாகவும் மாறுகின்றது! அத்தனை மாயமாக இந்த காலப் பின்னல் இருக்கிறது. நமது இறந்தகாலமே, நமது எதிர்காலத்தையும் நிர்ணயிக்கிறது என்று காலத்திற்கு வரையறை தருகிறது **WSM** சித்தாந்தம்.

ஈர்ப்பு சக்தி லென்சைப் பற்றி ஏற்கனவே பார்த்திருக்கிறோம் அல்லவா? அதாவது ஒரு ஒளி வரும் பாதையில் மிக அதிக ஈர்ப்பு சக்தியுடைய பொருள் இருந்தால் அதுவே ஒரு லென்சாக மாறி வரும் ஒளியை வேறு மாதிரி மாற்றி அனுப்பும். அதுவே ஈர்ப்பு சக்தி லென்ஸ் ஆகும். அத்தகைய விளைவை விளக்கும் அழகான படம் இது. இதில் ஐந்து இடங்களில் வெள்ளை நிறத்தில் தெரிவது ஒரே வெள்ளை நிற க்வாசர் பூதம் தான். இடையில் இருக்கும் ஈர்ப்பு சக்தி லென்சு விளைவால் ஐந்தாகத் தெரிகிறது. ஏழு பில்லியன் ஒளியாண்டுகள் தூரத்தில் இருக்கும் அந்தப் பெரிய லென்சாக மாறி இருக்கும் உடுமண்டலத்திற்கு **SDSS J1004+4112** என்று பெயரிட்டுள்ளனர். அந்த ஐந்து புள்ளிகள் மட்டுமே மீண்டும் மீண்டும் தெரியவில்லை. பல உடுமண்டலங்களும் அவ்வாறே பல முறை தெரிகின்றன. என்ன விந்தை பார்த்தீர்களா?

